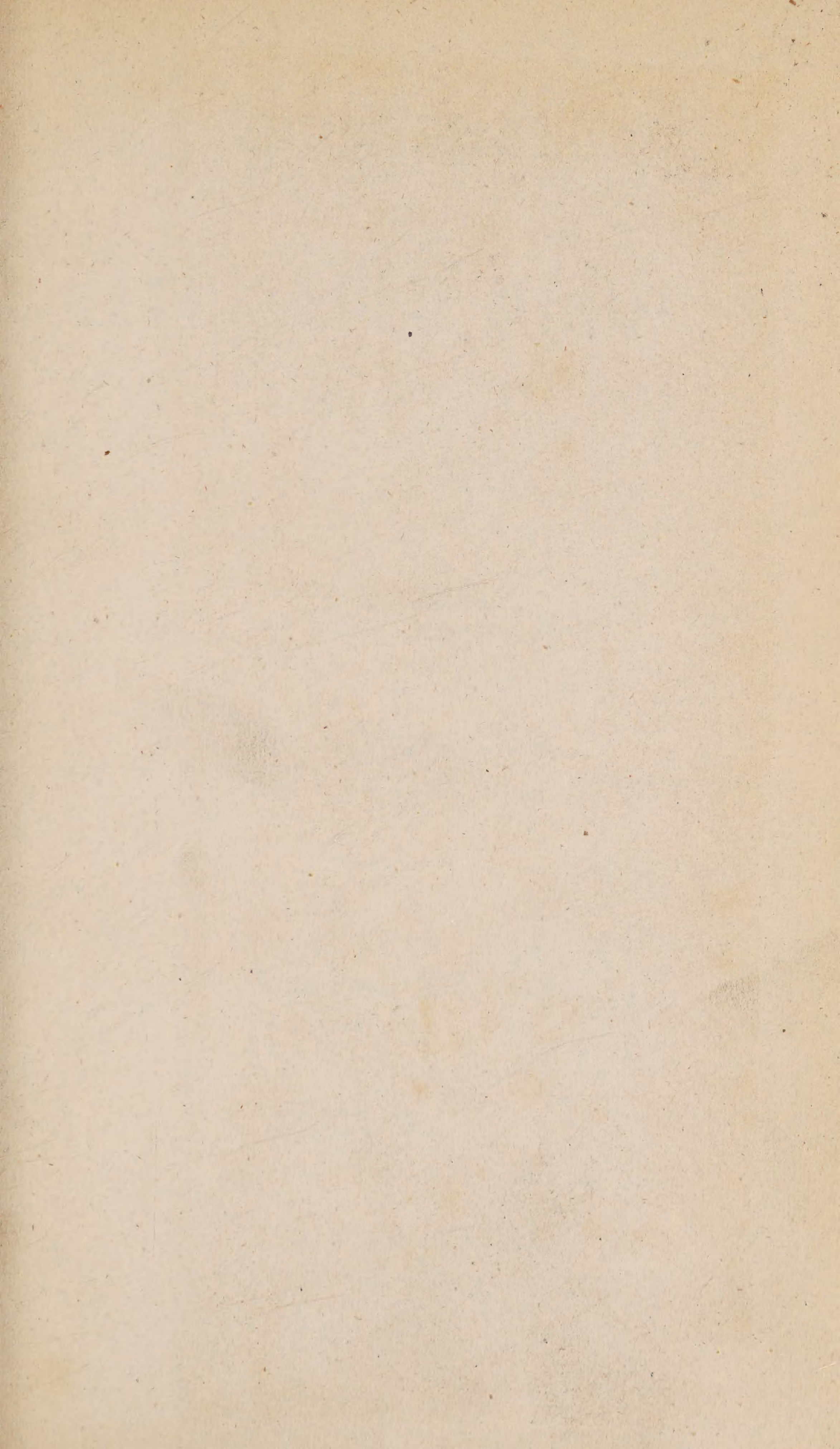
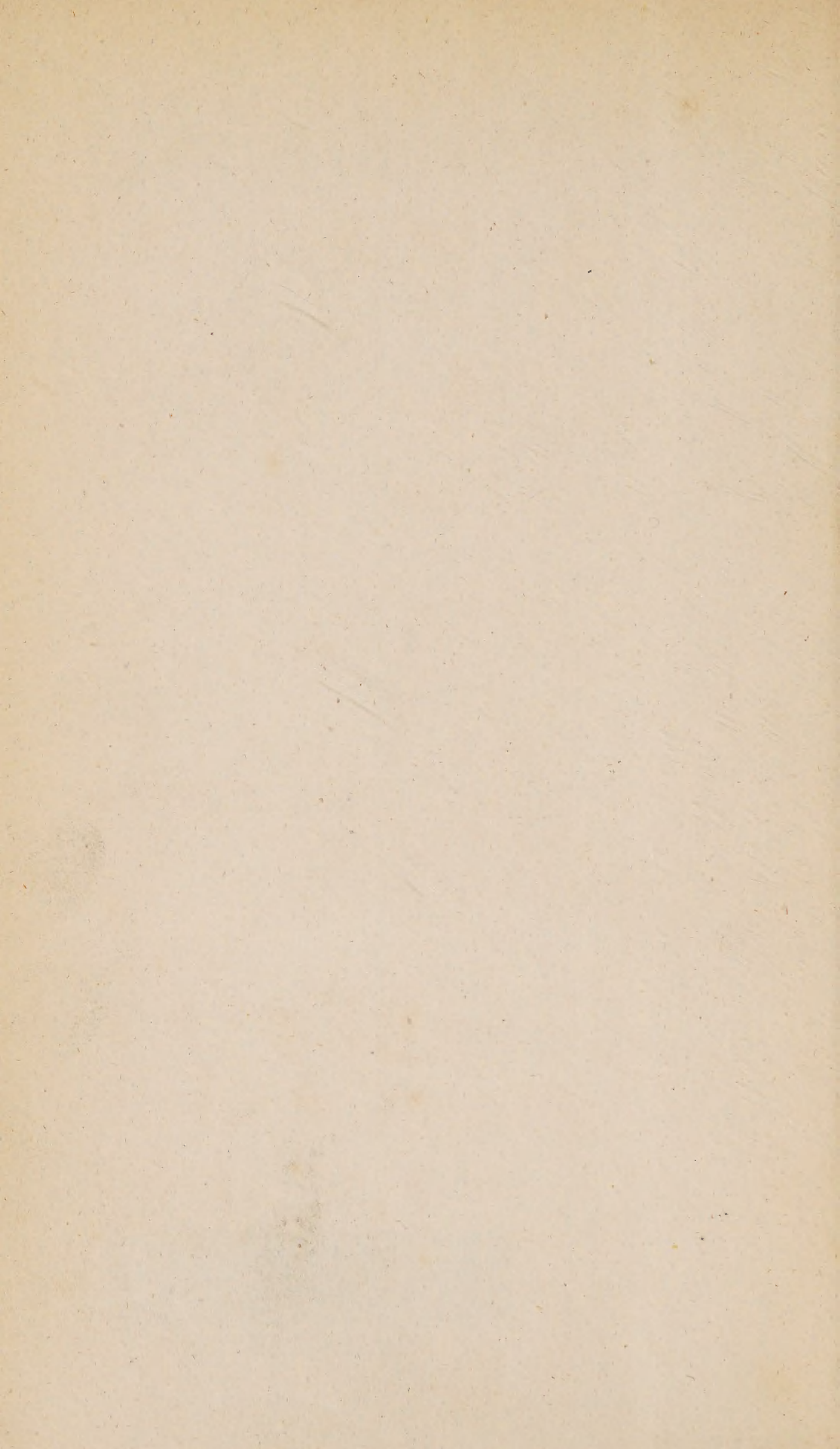








ZEITSCHRIFT

FÜR

RATIONELLE MEDICIN.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen,

UND

Dr. C. v. PFEUFER,
Königl. Bair. Ober-Medicinalrath und Professor der speciellen Pathologie und Therapie und der medicinischen Klinik in München.

Dritte Reihe. XIX. Band.



LEIPZIG & HEIDELBERG.
C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG.
1864.

Inhalt.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1862.

Von

Dr. **J. Henle,**
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte in der Generationslehre im Jahre 1862.

Von

Dr. **W. Keferstein,**

Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1862.

Von

Dr. **G. Meissner,**

Professor in Göttingen.

ANATOMISCHER THEIL.

Von

D[R.] J. HENLE,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1862.

Allgemeine Anatomie.

Handbücher und Atlanten.

A. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 4. umgearbeitete Aufl. Mit 370 Holzschnitten.

Die Gewebelehre, kurze und fassliche Darstellung derselben nach ihrem neuesten Standpunkte. Berlin. 8. 12 Tafeln.

M. Duval, Atlas général d'anatomie descriptive, topographique, micrographique et de médecine opératoire. Paris. 4. 28 pl.

E. M. van Kempen, Traité d'anatomie déscriptive et d'histologie spéciale. Louvain. 8. Avec figures.

Hülfsmittel.

F. Reinicke, Beitr. zur neueren Mikroskopie. Heft 3. Dresden. 8.

R. Beck, A revolving disc-holder for opaque objects. Quart. Journ. of microscopical Science. July. Transact. p. 101.

G. Wertheim, Ueber eine am zusammengesetzten Mikroskope angebrachte Vorrichtung zum Zwecke der Messung in der Tieferichtung. A. d. XLV. Band der Wiener Sitzungsberichte.

G. Valentin, Histologische und physiologische Studien. Zeitschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XIV. Heft 1 und 2. p. 127.

Ders., Histologische und physiologische Studien. 2. R. ebendas. Bd. XV. Heft 3. p. 193.

F. A. Zenker, Beitr. zur normalen und patholog. Anatomie der Lunge. Dresden. 4. 1 Tafel. p. 6.

Robert & Collin, Comptes rendus. 27 Janv.

Lawson, Knife for obtaining thin sections of soft tissues. Beale archives. Nr. XII. p. 286.

Guy, On the preservation and mounting of microscopic objects in minute tubes. Quarterly Journ. of microscop. science April. Transact. p. 77.

F. v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Bindegewebe. Berlin. 8. Mit 6 Tafeln. p. 5.

W. His, Ueber die Einwirkung des salpetersauren Silberoxyds auf die Hornhaut. Schweizer. Zeitschr. für Heilkunde. Bd. II. Heft 1. p. 1.

J. Gerlach, Die Photographie als Hülfsmittel mikroskopischer Forschung. Leipzig. 1863. 8. Mit 4 photogr. Tafeln.
O. N. Rood, On the practical application of photography to the microscope. Quarterly Journ. of microscop. Science. Oct. Transact. p. 261.
R. L. Maddon, On the photographic delineation of microscopic objects. Ebendaselbst 1863. Jan. Transact. p. 9.

Reinicke's Beiträge enthalten (p. 13) eine Kritik der neuern, insbesondere englischen Objective mit Rücksicht auf *Nobert*'s Probeplatte.

Ebendaselbst wird (pag. 1) ein wohlfeiler Polarisationsapparat empfohlen. *Valentin* (Zeitschr. f. r. M. Bd. XV.) beschreibt einen einfachen Compensator.

Zenker bedient sich eines von *Klopfleisch* in Dresden gefertigten Doppelmessers, dessen Klingen denen des *Harting*'schen ähnlich sind, während die übrige Construction bis auf eine kleine Modification der des *Valentin*'schen gleicht. *Robert & Collin* und *Lawson* geben Instrumente an zur Anfertigung feiner Schnitte aus weichen Geweben.

Seine Erfahrungen über die Wirkung verschiedener Aufbewahrungsflüssigkeiten theilt *Valentin* mit (Ztschr. f. r. Med. Bd. XIV.). *Hantzsch* (bei *Reinicke* p. 37) hält für die beste Aufbewahrungsmethode zarter Objecte, dieselben in eine sehr verdünnte Mischung einer für sich allein nicht verdunstenden Flüssigkeit zu bringen und diese Mischung verdunsten zu lassen unter immer wiederholtem Zusatz derselben Mischung, bis das Präparat von dem unverdunstbaren Stoffe so viel behält, als es braucht. Die Mischung soll bestehen aus 3 Theilen 90 % Weingeist, 2 Theilen Wasser, 1 Th. Glycerin.

v. Recklinghausen schildert die Resultate der Silberapplication auf verschiedene Gewebe. Bei Epithelien treten die Grenzlinien scharf hervor. Bindegewebige Substanzen, wozu der Verf. auch die Cornea rechnet, zeigen die, schon von *Coccius* uud *His* erwähnten, verschiedenen Reactionen, indem sich entweder die Grundsubstanz gelb bis dunkelbraun färbt, oder ein körniger, dunkler, gewöhnlich schwarz gefärbter Niederschlag in den Kanälchen erscheint. *His* unterscheidet diese beiden Arten der Silberausscheidung als extra- und intracelluläre. Offenbar ist die sogenannte intracelluläre Ausscheidung eine Ablagerung der Silberkörnchen in Lücken des Gewebes, während die extracelluläre einer Färbung des Gewebes entspricht. *v. Recklinghausen* empfiehlt schwache Lösungen (1 Th. Silbersalz auf 400 — 800 Theile Wasser). Die Angabe von *His,* dass schwache Lösungen die intracelluläre, stärkere Lösungen

die extracelluläre Ausscheidung zur Folge haben, bewährte sich ihm nicht; doch gelang es ihm auch nicht, andere Bedingungen zu ermitteln, von welchen die eine oder andere Art der Fällung abhängig wäre. *His*, der indessen seine frühere Ansicht ebenfalls aufgegeben hat, fand, dass die Zeit, welche nach der Aetzung verstrichen, auf die Lage des Niederschlags Einfluss hat. Derselbe liege primär stets in der Intracellularsubstanz der Cornea, löse sich aber vollständig in den die Hornhaut durchtränkenden Säften, trete gelöst in die Zellen ein und erfahre hier eine abermalige Präcipitation unter dem Einflusse des Lichts oder besonderer, in den Zellen aufgehäufter Stoffe.

Allgemeine Histologie.

L. S. Beale, Die Structur der einfachen Gewebe des menschlichen Körpers. A. d. E. mit Zusätzen des Verf. von *J. V. Carus*. Leipzig. 8. 73 Holzschnitte. (Vergl. den vorj. Bericht.)

Ders., Observations of the structure and growth of the elementary parts (cells) of living beings. Brit. and foreign medico-chirurg-review. July. p. 204. (Auszug aus der im vorj. Bericht besprochenen Abhandlung.)

Kölliker, Gewebelehre. p. 31.

Bennett, on the molecular theory of organisation. Proceedings of the royal society of Edinb. 1861. Apr.

R. Remak, Ueber die embryologische Grundlage der Zellenlehre. Archiv für Anat. Heft 2. p. 230.

A. Lereboullet, Rech. d'embryologie comparée sur le développement du brochet, de la perche et de l'écrevisse. Paris. 4. 6 pl.

E. Haeckel, Die Radiolarien. Eine Monographie. Berlin. Fol. Mit Atlas von 35 Tafeln.

C. B. Reichert, Beitr. zur Entwickelungsgeschichte des Meerschweinchens. 1. Abth. A. d. Abhandl. der berliner Akademie. Berlin, 1862. 4. 8 Taf. p. 121.

Ders., Ueber die Bewegungserscheinungen an den Scheinfüssen der Polythalamien. Sitzungsber. der berliner Akad. Juni. Archiv für Anat. Heft 5. p. 638.

E. Bruecke, Ueber die sogenannte Molekularbewegung in thierischen Zellen, insonderheit in den Speichelkörperchen. Aus dem XLV. Bande der Sitzungsberichte der wiener Akademie.

Der Zellentheorie stellt *Bennett* eine Molekulartheorie gegenüber. Die Moleküle sind von dreierlei Art: albuminös, fettig oder mineralisch; sie entstehen entweder durch Fällung aus Flüssigkeiten oder durch Zerfallen von Geweben und werden danach histogenetisch oder histolytisch genannt. Sie werden regiert von einer Molekularkraft, welche Bewegungen und mancherlei Combinationen vermittelt. Zu den Bewegungen der Moleküle, welche von Zellen, Kernen und anderen organischen

Bildungen unabhängig sind, zählt der Verf. die Molekularbewegung, die Strömungen des Zellensafts, die Zerklüftung des Dotters, die Bewegungen der Pigmentmoleküle in den sternförmigen Zellen der Haut des Frosches und anderer Thiere, die Bewegungen des Flimmerepithelium und der Spermatozoiden. Die Moleküle treten zu Kernen und Zellen zusammen, trennen sich wieder, um eine secundäre molekuläre Masse zu bilden, vereinigen sich wieder zu secundären Kernen und Zellen und so fort, bis das Thier oder Gewebe vollendet ist.

Kölliker giebt *M. Schultze* zu, dass manche Elemente ihre Hüllen weniger deutlich zur Schau tragen, doch seien diese alle in Entwicklung begriffen, noch wenig ausgebildet und daher nicht geeignet, als Ausgangspunkt zur Bestimmung des Begriffs der Zelle zu dienen. Ausserdem hält es *K.* für zweckmässig, an die Stelle des Namens Protoplasma den Namen Cytoplasma zu setzen und diplasmatisch die Zellen zu nennen, die neben dem Cytoplasma noch einen andern Inhalt zeigen (Fettzellen, rothe Blutzellen nach *Hensen*, Leberzellen der Mollusken und Crustaceen u. a.). Gegen *M. Schultze* nimmt, mit Hinweisung auf seine embryologischen Untersuchungen, auch *Remak* die Zellenmembran in Schutz, ihm stimmt *Lereboullet* (p. 41) insofern bei, als er bei der Furchung des Dotters der Fische jede Furchungskugel von ihrer besonderen Hülle umgeben sah. Auf der andern Seite nimmt *Haeckel* (p. 103) seine frühere Ansicht, dass die amöbenartig beweglichen Blutkörperchen der wirbellosen Thiere eine elastische äussere Membran besässen, zurück und erklärt diese Blutzellen für hüllenlose Protoplasmaklumpen. Dazu bewegt ihn besonders die Erfahrung, dass feste Moleküle in diese Zellen eindringen. Bei einer mit Indigo injicirten Thetys fimbria enthielten die Blutzellen Moleküle des körnigen Farbestoffes; es gelang dem Verf., den Modus der Aufnahme zu beobachten, die ganz wie bei den Amöben durch wechselnde Bewegungen vor sich geht. An den Fortsätzen, die die Zelle ausschickt, bleiben die Partikelchen haften und werden beim Zurückkehren der Ströme in den centralen Theil der Zelle mit in diesen hinein fortgerissen, wo sie um den Kern, der als Attractionspunkt zu wirken scheint, sich anhäufen. Anderemale sah es mehr aus, als ob die Fortsätze der Blutzellen sich um ein grösseres Farbkörnchen herumlegten und über demselben zusammenflössen.

Nach *Lereboullet* (p. 9) vermehren sich die Dotterkügelchen beim Hecht durch endogene Zeugung. Vermehrung durch Theilung beobachtete *Haeckel* (p. 86) an den in der extracapsulären Sarcode der Radiolarien enthaltenen gelben Zellen.

Reichert hält die Hülle und die Kernkugel der aus der ersten einfachen Dotterkugel des Meerschweinchens entstandenen ersten Furchungskugeln nicht für Producte der Theilung, sondern für Neubildungen.

Haeckel's Beschreibung der Bewegungen, die die Pseudopodien der Radiolarien ausführen, stimmt mit der von *Dujardin* und *M. Schultze* gegebenen Darstellung dieser Bewegungen bei anderen Rhizopoden überein; auch erkennt *Haeckel*, mit *Unger* und *Cohn*, die vollkommene Identität der Sarcode und des Protoplasma pflanzlicher und thierischer Zellen an; er nennt die Sarcode freies Protoplasma, betrachtet die Sarcodemassen der Radiolarien als zusammengeflossene Zellen, deren Kerne bei einzelnen Gattungen sich erhalten, und die Körnchen der Sarcode als Reste der aufgenommenen Nahrung. *Reichert* widersetzt sich diesen Anschauungen, die seiner Meinung nach die Theorie des Urschleims in neuer Form wiederherstellen. Er hält die Substanz der Pseudopodien für hyalin und meint, dass die körnige Zeichnung, die nur im zusammengezogenen Zustande erscheint und sogleich verloren geht, wenn die Fäden in gestreckter Lage ruhig liegen, nur eine scheinbare sei und durch Formveränderungen der an sich hyalinen Fäden hervorgebracht werde. Da die Fäden bei allen Krümmungen, beim scheinbaren Zusammenfliessen und dgl. zu ihrer ursprünglichen Form zurückkehren, so könne ihre Substanz nicht mit einer tropfbaren Flüssigkeit verglichen werden; die Erscheinungen, die zu dieser Vergleichung geführt haben, erklärt der Verf. aus der Weichheit und Biegsamkeit der Fäden und aus ihrer Neigung, einander zu adhäriren. Daraus, dass die einander berührenden Fäden keine Trennungsgrenze erkennen lassen, dürfe nicht geschlossen werden, dass eine solche nicht existire. Die Verästelungen lassen sich, wie *R.* meint, immer erklären durch theilweises Auseinanderweichen von je zwei Pseudopodien, die, so weit sie einander berühren, sich wie eine einzige ausnehmen. Zu den activen Bewegungserscheinungen an den Pseudopodien rechnet er: 1) das Heraustreten der Fäden aus der Schale, ihre Geradstreckung und das Zurücktreten derselben; 2) eine gewöhnlich etwas träg auftretende geschlängelte oder wurmförmige Bewegung der mehr oder weniger ausgestreckten Fäden im ganzen Verlaufe oder in einem beliebigen Abschnitte ihrer Länge; 3) die unter dem Namen „Körnchenbewegung" beschriebene Erscheinung; 4) eine oft ganz unmerklich eintretende Verschiebung der Fäden untereinander durch grössere Annäherung oder Entfernung, oder auch durch Ablösung derselben aus einer Bündelformation in dem bestehen-

den allgemein radiären Complex unter Umständen, wobei sich die activen Bewegungen anderer Fäden als mitwirkende Ursachen nicht nachweisen lassen.

Die Strömungen der Körnchen längs den Pseudopodien hält *R.* ebenfalls nur für scheinbare. Sowohl die centripetale als die centrifugale Bewegung des Korns könne an jeder beliebigen Stelle der ausgestreckten Fäden ausserhalb der Schale beginnen und enden. „An irgend einer beliebigen Stelle des hyalinen, ausgestreckten Fadens zeigt sich plötzlich eine scheinbare Verdickung von spindelförmiger Begrenzung, etwas gelblicher Färbung und dunklem Contour; die Spitzen der Spindel verlieren sich ganz unmerklich in die unverändert gebliebenen angrenzenden Theile des Fadens. Bald darauf scheint es, als ob die Spindel kürzer, in ihrer Mitte aber dicker, dunkler werde und mit derselben aus dem Niveau des Fadens mehr hervortrete; endlich entschwinden die Enden der scheinbaren spindelförmigen Verdickung dem Blick, und die erhobene mittlere Partie hüpft unter dem Bilde eines Korns auf der Oberfläche des Fadens hin. Ganz auf dieselbe Weise, jedoch in umgekehrter Ordnung, verschwindet das Körnchen beim Aufhören der Bewegung.“ Der Verf. stellt sich vor, dass diese Contractionswelle durch eine am Faden fortziehende Schlinge gebildet werde, die in Folge der unsichtbaren Contractionsbewegungen der Substanz an dem Organe auftritt. Dieser Annahme entsprächen zunächst die mikroskopischen Erscheinungen bei der Entstehung und in umgekehrter Ordnung beim Aufhören der Körnchenbewegung: die sich erhebende Schlinge werde zuerst als eine langgezogene, sodann in ihrer Mitte sich verdickende, aus dem Niveau des Fadens heraustretende Anschwellung gesehen. Die erhobene Schlinge selbst ferner gebe sich, in Folge der Lichtbrechungsverhältnisse der Scheitelkrümmung, gerade so, wie sehr häufig bei den Querfältchen der glatten Muskelfasern, als ein auf dem Faden aufliegendes Korn oder rundliches, oder ovales Körperchen zu erkennen. Ebenso müsse die in Fortbewegung begriffene Schlinge als ein auf der Oberfläche des Fadens fortziehendes Körnchen erscheinen und endlich das mikroskopische Bild eines hüpfenden Korns gewähren, da vorausgesetzt werden dürfe, dass die Schlinge bei ihrer continuirlichen Neu- und Rückbildung nicht immer die gleiche Höhe beibehalte, was sich eben als ein Schwanken der Scheitelkrümmung der Schlinge oder des scheinbaren Korns zu erkennen geben würde. Eine der Schlinge entsprechende Zeichnung im mikroskopischen Bilde wahrzunehmen, ist dem Verf. nicht gelungen.

Dujardin hatte, als Beweis für das Ineinanderfliessen der Pseudopodien, besonders hervorgehoben, dass der Winkel zwischen je 2 Fäden häufig durch ein schwimmhautähnliches Gebilde ausgefüllt erscheint. Nach *Reichert* hat man sich die Entstehung dieser Platten so vorzustellen, dass bei den unter einem spitzen Winkel gekreuzten und einander genäherten Pseudopodien oder richtiger Pseudopodien-Bündeln einzelne in ihnen enthaltene Fäden aus ihrer Lage gerückt und in dem Winkel zur Bildung einer scheinbaren Platte zusammengeschoben werden. Auch könnten zwei nur mit ihrer Scheitelkrümmung sich berührende und dann wieder etwas auseinander rückende Pseudopodienbündel zum Auftreten von scheinbar häutigen Platten Veranlassung geben oder eine scheinbar häutige, brückenartige Verbindung sich an der Stelle bilden, wo die Trennung zweier aus einem Bündel hervorgegangener Scheinfüsse nicht vollständig zu Stande gekommen ist.

Die ausführliche Schilderung, welche *Bruecke* von dem Verhalten der cytoiden Körper in verschiedenen Flüssigkeiten und von den Bewegungen der feinen, in jenen Körpern eingeschlossenen Moleküle giebt, enthält nichts, was der Annahme widerspräche, dass der Inhalt der Körper theilweise flüssig, die Bewegung Molekularbewegung sei. Auch hat es den Anschein, als ob der Verf. selbst geneigt sei, sich von der mysteriösen Deutung, die er jenen Bewegungen früher gab, wieder ab- und der allgemeinen Ansicht zuzuwenden. Denn wenn er am Schlusse seiner Abhandlung sagt, dass sie beweise, wie die Bewegungen, die wir im Innern thierischer Zellen wahrnehmen, noch ein weites Feld der Forschung darbieten, so kann man ihm darin beistimmen, ohne zuzugeben, dass sie durch contractile Theile des Zellenleibes in Bewegung gesetzt werden, wie es seinem früheren Ausspruche zufolge der Fall sein sollte (s. den vorj. Bericht). Ebenso wenig stehen mit unserer Ansicht die Erfahrungen in Widerspruch, welche *Bruecke* zu der Annahme nöthigen, dass die Bewegung, auch wenn sie nichts weiter als Molekularbewegung sei, doch nicht in einer gemeinsamen, von einer glatten Membran äusserlich begrenzten Zellenhöhle, sondern in einem Systeme von kleinern Räumen vor sich gehe, deren Gestalt und Begrenzung uns bis jetzt unbekannt geblieben. Denn da der Inhalt der cytoiden Körper an sich nicht flüssig genug ist, um Molekularbewegung zu gestatten, sondern diesen Grad der Dünnflüssigkeit erst durch Wasseraufnahme erhält, die — beiläufig gesagt — schon innerhalb der Mundhöhle vom Speichel aus stattfinden kann, so steht nichts im Wege, anzunehmen, dass, wie es von den

Blutkörpern bekannt ist, das eindringende Wasser sich erst in gesonderten Tropfen sammele, ehe es sich gleichmässig durch den Zelleninhalt verbreitet. Im Uebrigen stimmt *Bruecke*'s Beschreibung der Reaction der Speichelkörperchen, ihrer Berstung und der theilweisen Ausstossung des Inhalts, der Hervortreibung spitzer Fortsätze, der Differenz der gequollenen und geborstenen Körperchen, die er als lebende und todte bezeichnet, ihrer Veränderung durch Salzlösungen und schleimige Flüssigkeiten u. s. f. sehr genau mit der Beschreibung überein, die ich in meinem Handbuche der rationellen Pathologie von dem Verhalten der cytoiden Körper des Eiters gab. Eine Erweiterung unserer Kenntnisse liefern nur die Versuche mit dem Magnetelektromotor, unter dessen Einfluss nicht nur die cytoiden Körperchen des Speichels und des Eiters, sondern auch die farblosen Blutkörperchen theils mit einem Ruck zerplatzten, theils, die Einen früher, die Andern später, ihrer Molekularbewegung beraubt wurden. Das letztere erklärt sich leicht, wenn man erfährt, dass die aus den geplatzten Körperchen ausgetretenen Moleküle durch ein hyalines Bindemittel, ohne Zweifel ein Gerinnungsproduct, zusammengehalten wurden. Was die Ursache des Berstens betrifft, so lässt *Bruecke* die Wahl zwischen zwei Möglichkeiten: entweder werde das Körperchen vom Strom verletzt oder der letztere rufe eine Zusammenziehung hervor, vermöge welcher es sich selbst zersprenge. Es giebt aber noch eine dritte Möglichkeit, beruhend in der Veränderung, die der endosmotische Strom durch den elektrischen erfährt, entweder unmittelbar oder in Folge der Verwässerung der Flüssigkeit nach Ausfällung ihrer gerinnbaren Bestandtheile.

I. Gewebe mit kugligen Elementartheilen.

A. In flüssigem Blastem.

1. Blut.

A. Böttcher, Ueber die Bildung rother Blutkörperchen. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. XXIV. Heft 5 u. 6. p. 606.

M. di Vintschgau, Sopra i corpuscoli sanguigni della rana. Atti dell' istituto veneto. Vol. VII. Ser. III.

A. Rollett, Versuche und Beobachtungen am Blut. A. d. XLVI. Bande der Sitzungsberichte der wiener Akademie. 1 Tafel.

Vaillant, Note sur la structure du noyau des globules sanguins chez la sirène lacertine. Gaz. méd. No. 28.

Haeckel, Radiolarien. p. 103.
W. Keferstein, Unters. über niedere Seethiere. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XII. Heft 1. p. 44. Taf. IV. Fig. 9, 10.
E. Rindfleisch, Beitr. zur Lehre von den Entzündungen seröser Membranen. Archiv für pathol. Anatomie u. Physiol. Bd. XXIII. Heft 5 und 6. p. 519. Taf. VI. Fig. 1—3.

Boettcher's Notiz über die künstliche Erzeugung rother Blutkörperchen lautet wörtlich: „Leitet man durch Hämatokrystallinlösung einen Strom von Sauerstoff und Kohlensäure, so bildet sich in derselben ein Niederschlag, der roth und feinkörnig erscheint. Mikroskopisch untersucht besteht er aus kugligen Körperchen, die die grösste Aehnlichkeit mit Blutzellen besitzen. Die einzelnen Körnchen sind nicht alle an Grösse einander gleich, doch halten sie im Mittel die Grösse rother Blutzellen ein, auch haben sie andere Eigenschaften mit diesen gemein. Es sind dieselben künstliche Blutkörperchen, oder, anders ausgedrückt, die rothen Blutkörperchen höherer Thiere bilden sich durch den Respirationsprocess in der Blutflüssigkeit.“ Der Verf. behält sich die Beweisführung vor, welche abzuwarten sein wird.

Angeregt durch die von *Schultze* und *Bruecke* erhobenen Zweifel an der Beständigkeit der Zellmembran unterwarf *v. Vintschgau* die Beweise, auf deren Grund die Blutkörperchen des Frosches als Bläschen mit flüssigem Inhalt betrachtet zu werden pflegen, einer erneuten Kritik und gelangt zu dem Schluss, dass diese Körperchen eine äussere Membran im strengen Sinne des Wortes nicht besitzen, sondern aus einem den Kern umschliessenden Gemisch flüssiger und fester Theilchen, dem Protoplasma *Schultze*'s, bestehen. Einen doppelten äusseren Contur konnte der Verf. auch bei den stärksten und schärfsten Vergrösserungen nicht wahrnehmen. Aus den gequetschten Körperchen kann der Farbstoff austreten, ohne Spur einer Zerreissung; es können Stücke der Peripherie abreissen, ohne dass der Inhalt verloren geht; ein Körperchen kann sich durch Druck verlängern und endlich in zwei theilen, ohne dass ein Spalt sich zeigte. Auch die Formveränderung, welche die Körperchen durch Wasserzusatz erleiden, betrachtet *v. Vintschgau* als einen Beweis gegen ihre Zusammensetzung aus einer Membran und einem flüssigen Inhalt; wenigstens müsse man, um zu erklären, warum die Körperchen im Plasma nicht kuglig seien oder warum sie nicht gleichmässig in Wasser quellen, die Hypothese zu Hülfe nehmen, dass die Membran in der Richtung der grössern Axe andere physikalische Eigen-

schaften habe, als in der Richtung der kleinern. (Freilich ist unter der Voraussetzung, dass die Substanz der Blutkörperchen Protoplasma sei, eine solche oder ähnliche Annahme auch nicht zu entbehren, wenn der Uebergang der ellipsoidischen in die sphärische Gestalt begriffen werden soll. Ref.) Die Veränderungen, die die Blutkörperchen bei längerem Aufenthalt in concentrirten Salz- und Zuckerlösungen erfahren, die Zusammenziehung der farbigen Substanz um den Kern und deren strahlige Fortsätze gegen die Peripherie, scheinen dem Verf. nicht aus der flüssigen Beschaffenheit des Zelleninhalts erklärbar. Wenn man durch Zusatz von Jod zu den in Wasser entfärbten und aufgequollenen Kügelchen die äussere Membran färben und sichtbar zu machen geglaubt hat, so wendet *von Vintschgau* ein, dass Jod auch den Inhalt der entfärbten Körperchen consistentar mache und das auf diese Weise entstandene Artefact nichts für die Existenz einer Zellmembran beweise. Gegen die letztere spreche auch die Art, wie die Blutkörperchen in concentrirten Harnstofflösungen von der Peripherie aus allmälig und ungleichförmig schmelzen. Die zackigen Formen, die nach *Kölliker*'s Beobachtung während des Auflösungsprocesses entstehen, hat *v. Vintschgau* durch Zusatz von Jod in verschiedenen Stadien fixirt. Als er das Experiment umkehrte und in Jod erhärtete Blutkörperchen 24 Stunden mit Harnstofflösung behandelte, waren die Körperchen theils mit Beibehaltung ihrer ursprünglichen, theils in mannichfach veränderter Form gequollen, durchsichtiger geworden, Rand und Kern waren schärfer. An Blutkörperchen, die durch Kochen in Zuckerwasser geronnen waren, brachte Harnstofflösung keine weitere Veränderung hervor, als dass sie sie durchsichtiger und den Kern deutlicher machte. Demnach wirke der Harnstoff nur auf die frischen Blutkörper und nicht bloss auf die oberflächliche Schichte, sondern auch in die Tiefe.

Gegen die bisherige Ansicht vom Bau der Blutkörperchen spricht auch *Rollett* sich aus. Er weist die bekannte Geschmeidigkeit derselben auf unnöthig künstlichem Wege an Blutkörpern nach, die in Gallerte eingebacken und dann durch Zerquetschen der Gallerte frei gemacht und zwischen den Leimschollen in Fluss gebracht werden, und fragt, wie eine so leicht dehnbare Membran, wenn sie Flüssigkeit enthalte und von Flüssigkeit begrenzt sei, die elliptische und Scheibenform der Bläschen zu erhalten vermöge? wie das Ausziehen langer Fortsätze, das Abreissen ohne Platzen und ohne Ausfliessen des Inhalts zu erklären sei?

Bruecke hatte beobachtet, dass das gefrorene Blut nach dem Aufthauen durchsichtig wie Lackfarbe wird. Indem *Rollett* diese Wahrnehmung weiter verfolgte, kam er zu dem Resultat, dass die Blutkörper beim Frieren ihren Farbstoff an das unveränderte Serum abgeben, die einen leichter, die andern langsamer, so dass mehrmaliges Frieren und wieder Aufthauen nöthig wird. Die Blutkörperchen bleiben entweder entfärbt, mit unveränderten Conturen, zurück, oder sie lösen sich auf und verkleinern sich. Vom Froschblut bleiben die Kerne übrig mit grossen Vacuolen im Innern, umgeben von einem blassen elliptischen oder kreisförmigen Hof. Meerschweinchenblut verwandelt sich nach dem Frieren und Aufthauen sogleich in einen dicken Brei von Hämatoglobulinkrystallen; nach längerem Stehen an kühlem Orte gewann der Verf. durch die gleiche Procedur auch aus dem Blute anderer Thiere und des Menschen Krystalle.

Der Kern der Blutkörperchen von Siren lacertina ist nach *Vaillant* im frischen Zustande nicht körnig; er wird es erst durch Wasserzusatz. Ursprünglich besteht er aus einer homogenen von einer Membran umschlossenen Substanz.

Die Blutkörper von Phascolosoma sind nach *Keferstein* linsenförmig, bei P. elongatum von 0,026 mm. Durchmesser mit 0,006 mm. grossem Kerne, bei P. minutum 0,037 im Durchmesser. Bei beiden Species schwimmen im Blute ausserdem verschieden häufige, maulbeerförmige Klümpchen, aus 0,004 bis 0,006 grossen gleichförmigen Körpern bestehend. Zugleich damit kommen bei P. elongatum etwa 0,008 mm. grosse, fettartig glänzende Körner, auch oft maulbeerförmig gruppirt, bei P. minutum 0,01 — 0,02 mm. grosse, feinkörnige Zellen vor.

Die Blutkörper der Echinodermen und deren amöbenartige Bewegungen beschreibt *Haeckel.* Die farblosen Blutkörperchen des Froschs, die bekanntlich einkernig sind, will *Rindfleisch* dadurch, dass er die Lungenathmung durch eine Ligatur und die Hautathmung durch Einsetzen des Thiers in Wasser aufhob, in mehrkernige, den Eiterkörpern ähnliche Zellen verwandelt haben. 2 Mal 24 Stunden nach dem Beginn des Versuchs zeigten fast sämmtliche farblose Blutkörperchen die Phänomene der Kerntheilung. Wurde die Ligatur gelöst und der Frosch wieder belebt, so enthielt nach weitern 2 — 3 Tagen das ausfliessende Blut eine Substanz, von der es in langen Linien weissstreifig gefärbt wird; der Verfasser erkennt darin einen feinkörnigen Detritus, in welchem es ihm möglich war, eine Anzahl der hinlänglich charakterisirten Kerne seiner farblosen Blutkörperchen aufzufinden. Die Vermehrung der

Kerne erwies sich ihm also als ein Schritt zum Untergange der Zellen.

3. Lymphe.

Nasse, Vorstudien zur Lehre von der Lymphbildung. Glückwunsch zu Heusinger's 50jähr. Doctorjubelfeier. Marb. 4. p. 40.

W. Tomsa, Beiträge zur Lymphbildung. Wiener Sitzungsberichte. Bd. XLVI. p. 185.

F. v. Recklinghausen, Zur Fettresorption. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVI. Heft 1. 2. p. 192.

Die aus dem Halse eines Hundes ausgeflossene Lymphe wurde von dem Assistenten des physiolog. Instituts in Marburg, Dr. *Ritter*, zu einer Zählung der Lymphkörperchen nach der *Welcker*'schen Methode benutzt. Auf ein Cmm. Lymphe kamen 8200 Lymphkörperchen.

Tomsa hat sich überzeugt, dass auch in der normalen Lymphe des Hoden des Hundes manchmal vereinzelte Lymphkörperchen vorkommen. Nach seiner Erfahrung könnte die Thätigkeit, die diese Körperchen producirt, allein von den Kernen des Bindegewebes ausgehen. Da aber an gesunden Hoden niemals Bindegewebskerne vorkamen, die der Vermuthung Raum liessen, dass sie aus ihrer schmächtigen Stäbchenform in irgend ein Stadium rundlicher Abschnürung einzutreten Lust hätten (obschon sie nach Reizungszuständen in kurzer Zeit eine enorme Thätigkeit entfalteten), so glaubt der Verf. das Vorkommen von Lymphkörperchen in der normalen Hodenlymphe auf Zerreissungen der Capillargefässe zurückführen zu müssen, um so mehr, da auch gleichzeitig einzelne Blutkörperchen in der Lymphe enthalten waren. Dass diese letzteren aus zerrissenen Capillargefässen stammten, unterliegt wohl keinem Zweifel, wenn auch nachträgliche Injectionen der Blutgefässe keine Spur einer Zerreissung erkennen liessen. Der Verfasser nimmt mit Recht an, dass dergleichen Risse sehr bald durch irgend einen organischen Kitt wieder verkleben. Unerklärt bleibt nur, warum die farblosen Blutkörperchen vorzugsweise oder auch allein aus den Blutcapillarien austreten sollten und warum die farbigen und farblosen Blutkörperchen nicht in derselben relativen Menge in der Lymphe wie im Blut gefunden werden. An den den Lymphkörpern ähnlichen Kügelchen, die im flüssigen Inhalt seröser Säcke suspendirt gefunden werden, beobachtete *v. Recklinghausen* ähnliche amöbenartige Bewegungen, wie sie *Lieberkühn*, *Häckel* u. A. an den farblosen Blutkörperchen beschreiben.

3. Schleim und Eiter.

Rindfleisch, Arch. für patholog. Anat. u. Phys. Bd. XXIII. Heft 5 u. 6. p. 519.

Indem *Rindfleisch* die Bildung des Eiters auf entzündeten serösen Häuten studirte und die Veränderungen des Epithelium im Umkreise des Entzündungsheerdes und bis zu diesem untersuchte, beobachtete er, wie die Zellen des Pflasterepithelium der Serosa allmälig ihre sechsseitige, plattgedrückte Gestalt aufgeben, indem sich ihre Ecken abrunden und aus den entsprechenden Winkeln zurückziehen und zugleich im Dickenurchmesser vergrössern; in den zu Kugeln umgewandelten Zellen trübt sich der Inhalt; es beginnen Theilungsvorgänge der Zellen, bis endlich die Mosaik ganz unkenntlich wird und in das Gewebe der entzündlichen Verklebungsmasse übergeht. In der letztern finden sich alle Stadien der Kerntheilung von der Duplicität des Kernkörperchens bis zur Anwesenheit zweier getrennter Kerne in Einer Zelle. An diesen wiederholt sich der Theilungsprocess ohne vorgängige Theilung der Zelle; so kommen Zellen mit je 3 oder 4 kleinern Kernen vor. Die fortschreitende Theilung der Kerne würde der Verf. auf eine Umwandlung der Epithelzellen in Eiterkörperchen beziehen, wenn die Thatsache nicht in Widerspruch stände mit seinen Untersuchungen über Eiterbildung auf Schleimhäuten, die eine endogene Entstehung der Eiterkörperchen in den Epithelzellen ergaben. Er sucht einen Ausweg aus diesen Schwierigkeiten dadurch, dass er auf den genetischen, anatomischen und physiologischen Unterschied des Epithelium der serösen Häute von dem Epithelium der äussern Haut und der Schleimhäute hindeutet und dass er die aus dem Epithelium der Serosa entstandenen mehrkernigen Zellen mit Lymphkörperchen zusammen- und den eigentlichen Eiterzellen gegenüberstellt. Die Unterscheidungsmerkmale sind nach *Rindfleisch* folgende: Jene mehrkernigen Zellen seien um ein weniges grösser als Eiterkörperchen, vor der Behandlung mit Essigsäure nicht so gekörnt und undurchsichtig, ihre Kerne von ungleicher Grösse, blass, blasig, rund, während die durch Essigsäure sichtbar gemachten Kerne der Eiterkörperchen alle gleich gross sein sollen (!), nicht immer regelmässig rund seien und einen eigenthümlichen, auf Homogenität deutenden Glanz zeigen. Der Verf. scheint sich ein bestimmtes Schema für die Eiterkörperchen gebildet zu haben und die Veränderungen, die sie je nach der Concentration der Flüssigkeit und der Essigsäure erleiden, nicht zu kennen.

4. Samen.

E. Claparède, Rech. anatomiques sur les annélides, turbellariés, opalines et grégarines. Genève. 1861. 4.
Ders., Rech. anatomiques sur les oligochètes. Geneve. 4.
Buchholz, Beitr. zur Anatomie der Gattung Enchytraeus. A. d. Königsb. physikalisch-ökonom. Schriften. Bd. III. Mit Taf.
C. Claus, Ueber einige im Humus lebende Anguillulinen. Ztschr. f. wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 3. p. 354. Taf. XXXV.
Keferstein, ebendas. Heft 1. p. 13.

Claparède beschreibt die Samenelemente des Clitellio (annél. p. 39), der Convoluta (ebendas. p. 62), des Lumbriculus (oligoch. p. 44); die Entwicklung der Spermatozoiden verfolgt *Buchholz* bei Enchytraeus, *Claus* bei Anguillula. Die Spermatozoiden der Lucernarien schildert *Keferstein.*

B. In festem Blastem.

1. Epithelium.

A. Schneider, Ueber die Vermehrung der Epithelzellen der Hornhaut. Würzb. naturw. Ztschr. Bd. III. Heft 2. p. 105.
Buchholz, Beitr. p. 14.
J. Rawitsch, Ueber den feinern Bau und das Wachsthum des Hufhorns. Magazin für Thierheilkunde Heft 4. p. 444. Taf. IV.

Um die Wachsthumsgesetze des geschichteten Pflasterepithelium zu erforschen, isolirte *Schneider* mittelst 35 procent. Kalilösung die Epithelzellen der Cornea verschiedener Thiere und verglich die Zellen der tiefern und höhern Schichten. Er unterscheidet 3 verschiedene Formen von Zellen. 1) Die Zellen der untersten Schichte. Sie sind die grössten unter allen cylindrischen, 0,015—0,045 mm. hoch; das untere Ende, mit dem sie auf der Lamina elastica ant. aufsitzen, ist abgerundet, selten zugespitzt. Der Kern hat 0,006—0,009 mm. im Durchm., ist rund, körnig, liegt immer in der obern Hälfte der Zelle und einige Mal ganz dicht an deren oberem Ende. Diese Beschreibung scheint sich auf die menschliche Cornea zu beziehen; beim Kaninchen findet der Verf. die Zellen dieser Reihe etwas kleiner, 0,015—0,024 mm. hoch, das obere Ende stumpfer, den Kern mehr länglich. 2) Die Zellen der mittlern Reihen. Sie sind kleiner als die untern, kuglig; bei dem Kalb haben die meisten am untern Ende 2—3 Fortsätze, welche beim Kaninchen fehlen. 3) Die abgeplatteten Zellen der Oberfläche. In den untern Zellen beobachtete der

Verf., nachdem er sie isolirt hatte, alle Phasen der Theilung des Kerns, von leichten Einkerbungen an; doch kam es nicht zu einem bedeutenden Auseinanderweichen der beiden Kerne; selten waren Gruppen von Zellen, die auf Entstehung durch Theilung in der Längsrichtung deuteten.

Ich habe des Verf. Untersuchungen nach der von ihm angegebenen Methode wiederholt und kann dieselben, was die Form der Zellenschichten betrifft, für die Epithelialschichte der Cornea der Säugethiere bestätigen. Dies Epithelium gehört also zu der Art von Uebergangsepithelium, wie es bis jetzt nur aus den Harnwegen bekannt war. Beim Menschen aber finde ich das Epithelium der Cornea auch in den tiefern Lagen nur aus kugligen oder kubischen Zellen zusammengesetzt. Ob die Vervielfältigung des Kerns in den stabförmigen Zellen zur Abschnürung führe und ob dies die einzige Art der Regeneration der Zellen sei, scheint mir deshalb noch nicht bestimmt erwiesen, weil bekanntlich auch in den oberflächlichen platten Zellen dieser Arten von Epithelium häufig mehr als Ein Kern gefunden wird.

Schneider hat auch die Zellen der Epidermis mit Kali isolirt und niemals freie Kerne gesehen; immer waren die Kerne mit einer scharf begrenzten Aussenschichte umgeben, an der sich allerdings eine Membran nicht mit Bestimmtheit nachweisen liess. Ich glaube nicht, dass diese Beobachtungen, wie der Verf. meint, mit den meinigen in Widerspruch stehen. Denn erstens habe auch ich in einzelnen Fällen scharf gesonderte Kernzellen in der tiefsten Lage der Epidermis gesehen und gerade darin einen Beweis gefunden, dass nicht meine Methode des Härtens es ist, welche die Wahrnehmung der Zellmembran, wo eine solche vorhanden ist, verhinderte. Und zweitens war es gerade die Zellmembran, gegen deren Existenz in den gewöhnlichen Fällen ich stritt. Dass die in dem Blastem eingebetteten Kerne, wenn sie von einander gesondert werden, eine Schichte des Blastems mit sich nehmen, dass durch freiwillige Zerklüftung des Blastems jeder Kern eine Umhüllung erhält, die dann später durch Verdichtung an der Oberfläche zur Zellmembran werden könne, dies sind Vorstellungen, die ich, den strengen Zellentheoretikern gegenüber, lange vor Erfindung des Protoplasma in die Histologie eingeführt habe. Und so kann weder die Anwesenheit einer Membran in den äussern Schichten der Epithelien mich bestimmen, die von Blastem umschlossenen Kerne der tiefen Schichten für Zellen im eigentlichen Sinne des Wortes zu erklären, noch sehe ich mich, wie der Verf. mir zumuthet, genöthigt,

den *Schultze-Bruecke*'scchen Begriff der Zelle auch auf die mit einer deutlichen Membran versehenen Zellen der äussern Epidermisschichten zu übertragen.

Buchholz sieht im Darm des Enchytraeus einzelne Strecken des Flimmerepithelium zeitweise ruhen, während die Cilien deutlich zu unterscheiden sind und schliesst daraus, dass die Flimmerbewegung hier, wie nach *O. Schmidt* im Darm der Naiden, der Willkühr unterworfen sei.

An feinen Längsschnitten der Hornwand des Hufs ist nach *Ravitsch* die Hornschichte der Papillen in Form je zweier schmaler Streifen in die Hornmasse, die die Interpapillarflächen deckt, eingelagert und schliesst eine nicht verhornte, lamellöse Masse ein. Die letztere ist ein Product der Terminalflächen der Papillen; sie ist nicht zur Verhornung bestimmt, sondern verwandelt sich theils in Fettkörner, theils in eine amorphe, eiweissige Masse, welche durch Luftzutritt zusammenschrumpft, wodurch die Hohlräume zwischen den Längsstreifen sich bilden. *Gurlt*'s Angabe, dass in diese Hohlräume eine Talgdrüse münde, konnte *Ravitsch* so wenig wie *Leisering* bestätigen. Die der Cutis nächsten Zellen der Schleimschichte des Hufs sind Cylinderzellen; auf diese folgen eine oder mehrere Reihen kugliger Zellen, die gegen die Peripherie sich abplatten und länglich werden.

II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen.

1. Bindegewebe.

v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe. p. 62.
W. Tomsa, Beitr. zur Anatomie des Lymphgefässursprungs. Wien. Sitzungsberichte. Bd. XLVI. p. 324. I. Taf.
Jobert de Lamballe, Mécanisme et évolution de la régénération des tendons. Comptes rendus 31. Mars.
Demeaux, Note sur la régénération des tendons. Ebendas. 21. Avr.

Obwohl die Bindegewebscontroverse im Wesentlichen als geschlichtet zu betrachten ist und sich nur noch darum dreht, ob die in den Lücken der Bindegewebsbündel, deren fibrilläre Natur von keiner Seite mehr angezweifelt wird, enthaltenen Körperchen Kernen oder Zellen entsprechen: so darf ich doch nicht unterlassen, die Uebereinstimmung einer Arbeit, die aus dem Berliner pathologischen Institut hervorgegangen ist, mit meinen Ansichten zu registriren. Aus der nicht in allen

Punkten verständlichen Schilderung, welche *v. Recklinghausen* von den Hohlräumen des Bindegewebes entwirft, ergiebt sich wenigstens so viel, dass er diesen Hohlräumen keine andere Begrenzung, als durch die Elemente des Bindegewebes zuschreibt und es ist nicht sowohl die Ueberzeugung, als vielmehr die Hoffnung des Verf., dass die nackten Kerne des fertigen Bindegewebs sich als Zellen erweisen werden. Gleichwohl behauptet er auf diese Hoffnung hin schon jetzt, dass die Bindegewebskörperchen mit den Lymph- und Eiterkörperchen im Wesentlichen übereinstimmen.

Tomsa erklärt sich in Bezug nicht nur auf die *Virchow*schen, sondern auch auf die wirklichen Bindegewebskörperchen mit der Auffassung des Ref. einverstanden. Wurden die Bindegewebslücken mittelst Einstichs oder von den Lymphgefässen aus injicirt, so waren die Bindegewebskörperchen nie in der Injectionsmasse selbst suspendirt, aber zumeist in allernächster Nachbarschaft der Spalten, ja sehr häufig wie mit der Wand der blassen, bindegewebigen Begrenzung verwachsen. Zeigen sich die Kerne noch in grösserer Anzahl innerhalb der Bindegewebsbündel gebettet, so sei zu bedenken, dass, was den Namen eines gröbern Bündels führt, noch in dünnere Partialbündel zerfällt, zu deren Interstitien die Bindegewebskörperchen in dem gleichen Verhältniss stehen. Während eine ausgiebige Injection der Spalten diese Verhältnisse auseinander faltet, sitzen die Bindegewebskörper bei leeren Lacunen mehr gehäuft beisammen, wie in das Innere der Bindesubstanz eines groben Bündels eingelagert.

Die Substanz, welche getrennte Sehnenenden wieder verbindet, entwickelt sich nach *Jobert de Lamballe* aus dem entfärbten Gerinnsel des zwischen die Stümpfe ergossenen Blutes; der Verf. scheint einen unmittelbaren Uebergang der Fibrinfasern in Bindegewebsfibrillen zu statuiren. Dagegen bemerkt *Demeaux* in einer vorläufigen Mittheilung, der eine ausführlichere folgen soll, dass die Regeneration auch ohne Bluterguss Statt finden könne, dass in diesem Fall die Bindegewebsscheide der Sehne die zum Behufe der Regeneration erforderliche plastische Lymphe ausschwitze und sich zur Sehne verhalte, wie das Periost zum Knochen.

2. Elastisches Gewebe.

v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe. p. 59.

Die elastischen Fasern von Geweben, die mit salpetersaurer Silberlösung in der oben beschriebenen Weise behandelt

waren, sah *v. R.* streckenweise schwarz gefärbt, in der Art, dass der Contur der schwarzen Stellen genau in der Forsetzung der ungefärbten lag, den letztern weder überragte, noch gegen denselben zurücktrat. Demnach konnte der Silberniederschlag nicht auf der Aussenseite der Fasern abgelagert sein; er musste entweder in der Substanz solider Fasern oder im Lumen äusserst dünnwandiger Kanälchen liegen. Der Verf. giebt der letztern Alternative den Vorzug, wegen der scharfen Abgrenzung der schwarzen Stellen gegen die ungefärbten und wegen des absoluten Mangels einer Färbung an dem vom Niederschlage freien Theil der Fasern. Doch soll daraus nicht gefolgert werden, dass allen elastischen Fasern ein Kanal zuzuschreiben sei. An den Fasern der Lig. intercruralia und der Blutgefässhäute waren jene Erscheinungen nicht wahrzunehmen.

3. Glattes Muskelgewebe.

Remak, Anatom. und physiolog. Beobachtungen. Wiener Sitzungsberichte Bd. XXIV. p. 413.

H. Müller, Ueber den Einfluss des Sympathicus auf einige Muskeln etc. Würzb. naturwissensch. Ztschr. Bd. II. Heft 1. p. 54.

C. J. Eberth, Zur Kenntniss der Verbreitung glatter Muskeln. Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XII. Heft 3. p. 360.

L. *Seuffert,* Ueber das Vorkommen und Verhalten glatter Muskelfasern in der Haut der Säugethiere und Vögel. Würzb. naturwissensch. Ztschr. Bd. III. Heft 2. p. 111. Taf. III. IV.

Das Sarcolemma beobachtete *Remak* an macerirten Muskelfaserzellen als dünnes, festes Häutchen. Eine Querstreifung glatter Muskelfasern giebt *R.* nicht zu; was man so gedeutet habe, rühre davon her, dass die Substanz der Muskelfasern, namentlich des Magens, Darms, Uterus und der Venen, zuweilen beim Absterben das Ansehen von Fibrillen zeige, die eine sehr regelmässige Zickzacklage annehmen. Dagegen statuirt er Uebergangsformen von organischen zu animalischen Muskeln mit partieller, meist einseitiger, feiner Furchung; sie sollen gewöhnlich nur in den zipfelförmigen oder kantigen, netzförmig mit einander verbundenen Fasern (der Arterien und des Ciliarmuskels der Säugethiere) vorkommen und auch einer lebhaften Verkürzung während des Lebens fähig sein. Auch in den Venen einer kranken menschlichen Leber sah *R.* diese partielle Querstreifung und meint, „sie möge im Zusammenhang mit den passiven respiratorischen Bewegungen der Leber stehn."

H. Müller fand Haarbalgmuskeln in der Haut der Katze, so wie bei Ratten und Kaninchen. *Eberth* bestätigt *Tobien*'s

Angabe, dass der Duct. pancreaticus des Rindes Muskelfasern enthalte; bei der Katze liegt zwischen Serosa und Schleimhaut des Stamms des Duct. pancreaticus eine Muskellage, deren Mächtigkeit etwa ein Drittel der ganzen Wanddicke beträgt. Bei Vögeln kommen zerstreute, aber ziemlich zahlreiche quere und longitudinale Muskelfasern in der Wand des Duct. pancreaticus vor; die pankreatischen Gänge des Karpfen fand *Eberth* bis zu den Drüsenbläschen mit Muskeln versehen, die an den stärkern Canälen eine mächtige, fast die ganze Dicke der Wand einnehmende Lage der Länge nach laufender Fasern bilden. Beim Kaninchen zeigten sich den Muskelkernen ähnliche Kerne mit Bindegewebe; doch gelang es nicht, Muskelfasern zu isoliren. Was den Duct. pancreat. des Menschen betrifft, so fand ihn *Eberth*, wie *Kölliker* und ich, rein bindegewebig. Von den Gallenwegen enthält beim Menschen, der Katze und dem Kaninchen nur die Gallenblase Muskelfasern. Auch die Gallenblase der Ente und verschiedener Batrachier und Knochenfische erklärt *Eberth*, *Leydig* entgegen, für muskulös. Bei Fischen erkannte er noch innerhalb der Leber an Gallengängen von 0,3 mm. Durchm. eine starke Längsmuskelschichte. In der Hodenkapsel und den Septa des Hoden von Tauben und Enten traf er ziemlich zahlreiche sich kreuzende Fasern; ebenso bei Eidechsen, Schildkröten, nicht aber bei Fröschen und Tritonen. Das Verhalten der Muskelfaserzellen in der Haut der Säugethiere und Vögel behandelt *Seuffert*.

4. Gestreiftes Muskelgewebe.

A. Weismann, Ueber die zwei Typen contractilen Gewebes und ihre Vertheilung in die grossen Gruppen des Thierreichs, sowie über die histologische Bedeutung ihrer Formelemente. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XV. Heft 1 und 2. p. 60. Taf. IV — VII.

Ders., Nachtrag zu dieser Abhandl. Ebendas. Heft 3. p. 279. Taf. VIII.

W. Kühne, Ueber die peripherischen Endorgane der motor. Nerven. Lpz. 4. Mit 2 Taf.

Ders., Eine lebende Nematode in einer lebenden Muskelfaser beobachtet. Archiv für path. Anat. u. Physiol. Bd. XXVI. Heft 1 und 2. p. 222.

C. J. Eberth, Ueber Myoryctes Weismanni, einen neuen Parasiten des Froschmuskels. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 4. p. 530. Taf. XXXVII.

Remak, Wiener Sitzungsberichte. Bd. XXIV. p. 413.

S. Martyn, On the anatomy of muscular fibre. Beale's arch. of medecine. Apr. p. 227. Pl. XIV.

Th. Rippmann, Ueber das Vorkommen von Theilungen der Muskelfasern in der Zunge der Wirbelthiere und des Menschen. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XIV. Heft 1 und 2. p. 200.

Kölliker, Gewebelehre.

Ders., Untersuch. über die letzten Endigungen der Nerven. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 2. p. 162. Taf. XVI. Fig. 12.

B. Gastaldi, Neue Untersuch. über die Muskulatur des Herzens. Würzb. naturw. Ztschr. Bd. III. Heft 1. p. 6. Taf. I.

C. Aeby, Ueber die Beziehungen der Faserzahl zum Alter des Muskels. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XIV. Heft 1 und 2. p. 182. Taf. I.

Ders., Ueber die Bedeutung der Purkynie'schen Fäden im Herzen. Ebend. Bd. XVII. Heft 1 und 2. p. 195. Taf. V.

F. E. Schulze, Beitr. zur Entwicklungsgeschichte der quergestreiften Muskelfaser. Archiv für Anat. Heft 3. p. 385. Taf. IX. B.

J. Lockhart Clarke, On the developement of striped muscular fibre in man, mammalia and birds. Quaterly Journ. of microsc. science. 1862. Oct. p. 222. 1863. Jan. Journ. p. 1.

Ch. Rouget, Mém. sur le développement émbryonnaire des tissus musculaires chez les vertébrés. Comptes rendus. 7 Juillet.

Buchholz, Beitr. p. 8.

Keferstein, Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 1. p. 68.

G. Walter, Beitr. zur mikroskopischen Anatomie der Nematoden. Archiv für path. Anat. u. Phys. Bd. XXIV. Heft 1 und 2. p. 166. Taf. III.

Weismann's Abhandlung über die beiden Typen des contractilen Gewebes lehrt, dass trotz mancher Uebergänge, welche die Grenze zwischen organischer und animalischer Muskulatur zu verwischen geeignet schienen, beide Muskelformen dennoch sowohl bezüglich ihrer histologischen Charaktere, als ihrer Verbreitungsbezirke in der Thierwelt scharf zu sondern sind. Er nennt den einen Typus den Zellentypus, den andern den Typus des Primitivbündels; dem Zellentypus folgen die organischen Muskeln der Wirbelthiere und die sämmtlichen Muskeln der Cölenteraten, Echinodermen, Würmer und Mollusken; der Primitivbündeltypus herrscht bei den animalischen Muskeln der Wirbelthiere und bei sämmtlichen Muskeln der Arthropoden; die Wirbelthiere besitzen also allein Muskeln nach beiden Gewebstypen; die Primitivbündel der Insecten haben auch genetisch eine ganz andere Bedeutung, als die Muskelfaserzellen der organischen Muskeln. Die Primitivbündel der Wirbelthiere hält zwar auch *Weismann* für Producte einfacher, verlängerter Zellen, doch meint er, dass sie sich nach vollendetem Wachsthum schon desshalb von der Natur der Zelle entfernt hätten, weil sie statt Eines Centralpunkts, des ursprünglichen Kerns, deren viele und zerstreute besässen. Die Primitivbündel gehen von Sehne zu Sehne; die Zellen dagegen seien, mit wenigen Ausnahmen, kürzer als die Muskeln und müssten sich zu mehreren dachziegelförmig aneinanderlagern, um von einem Ende des Muskels bis zum andern zu reichen. Die einzige Form des Muskelgewebes, die einen Uebergang zwischen Zellen- und Primitivbündeltypus darzustellen scheine,

seien die netzförmigen Muskeln der Wirbelthiere und Arthropoden. Sie entstehen aus Muskelzellen, die entweder zu Primitivbündeln verschmelzen (Herzmuskel der höhern Wirbelthiere, netzförmige Muskeln der Arthropoden) oder getrennt bleiben (Herz der Amphibien und Fische). Aber während hier die eine Form aus der andern sich entwickelt, giebt es doch keinen bleibenden Zwischenzustand. Die verzweigten Muskelbündel des menschlichen Herzens, die noch dicht vor der Geburt aus Spindelzellen bestehn, sind bald nach der Geburt sämmtlich zu Primitivbündeln verschmolzen.

Um die Anordnung der Bindegewebsfibrillen in den Muskeln nachzuweisen, empfiehlt *Kühne* (Endorgane p. 11) die von *Rollet* zur Isolirung der Bindegewebsfibrillen benützte Methode: Behandlung mit verdünntem Barytwasser und Auswaschen des überschüssigen Baryts mit verdünnter Essigsäure. Um das Bindegewebe gänzlich zu beseitigen und die Muskeln in ihre Primitivbündel zu zerlegen, bedient sich *Kühne* einer Schwefelsäure, welche im Liter Wasser 0,1 gr. Schwefelsäure von 1,83 sp. Gewicht enthält und, sobald der Säuregrad merklich abgenommen hat, erneut wird. Nach 24 Stunden wird die Säure ausgewaschen, sodann der Muskel in einem grössern Glas mit destillirtem Wasser 24 Stunden lang auf 35—40^0 C. erwärmt. Durch starkes Schütteln mit Wasser erreicht man es alsdann, dass der Muskel in seine Fasern zerfällt, die vereinzelt im Wasser umhertreiben. *Aeby* (Z. f. r. Med. Bd. XIV. p. 182) fand in der Salzsäure ein vorzüglich geeignetes Mittel, um Muskelfasern zu isoliren. Die Muskeln, 24 Stunden lang in einer Säure macerirt, die so weit mit Wasser versetzt ist, dass sie eben nicht mehr raucht, zerfallen derart, dass ihre Elemente nur noch in einem losen Haufen zusammenliegen. Vor der Kalilösung bietet dies Reagens den Vortheil, dass die Elemente sich in zugesetztem Wasser erhalten, dass man also die Säure mit Wasser vertauschen kann, um die Gewebstheile aufzubewahren oder weitern Präparationen zu unterwerfen.

Die Ansicht vom fibrillären Bau der Muskelbündel stützt sich, wie *Kühne* meint, heutzutage nur noch auf eine einzige Thatsache, nämlich auf das sofortige Zerfallen der gelben Insectenmuskeln in feine Fibrillen. Auch diese letzte Stütze glaubt er ihr rauben zu können, indem er versichert, dass diese Gebilde, die allerdings kein Sarcolemma besitzen, gar keine Muskeln seien, da sie bei lebenden Käfern sich auch auf die stärksten Inductionsschläge nicht contrahirten. Indess hat *Weismann* (Z. f. r. M. XV, 72) partielle und totale Con-

tractionen dieser Muskeln unter dem Mikroskop beobachtet und vermuthet, dass das negative Resultat der *Kühne*'schen Versuche seinen Grund habe in dem sofortigen Zerfallen der Muskeln, welches bedingt ist durch die Feinheit des (keineswegs fehlenden) Sarcolemma. Einstweilen bleibt also diese Stütze des fibrillären Baus, die selbst *Kühne* imponirt, unangetastet. Von sehr zweifelhaftem Werthe scheinen mir dagegen die Beweise für den flüssigen Zustand des Inhaltes des Primitivbündels, welche *Kühne* (A. f. p. An.) den Erscheinungen entnimmt, die eine lebende, im Innern des Primitivbündels sich umherbewegende Nematode hervorruft. „Der Wurm zeigte", so erzählt der Verf., „durch äusserst lebhafte Bewegungen, wie wenig Hindernisse ihm die contractile Substanz auf seinem Wege bereitete. Er bewegte sich nach allen Richtungen ganz so bequem, wie wenn er sich in einem Blutgefäss von entsprechendem Querschnitt befunden hätte. Wurde das Sarcolemma bei dem Anstossen des Kopfs des Wurms nach aussen abgebuchtet, so folgte der quergestreifte Inhalt jedesmal dem Contur vollkommen; niemals sah man neben dem zugespitzten und vorgedrängten Kopfe des Wurms einen dreieckigen nicht quergestreiften Raum. Während der Bewegung in der Axe der Faser durchbrach das Thier die Querstreifen mit grösster Leichtigkeit, welche sich hinter dem Schwanzende sofort wieder schlossen. Besonders schön war die Veränderung der Querstreifen, wenn der Wurm mit seinem mittleren Leibestheil eine Schlinge bildete und mit dieser voran weiter schwamm. Hier wurden die Querstreifen derart umgebogen, dass sie beinahe parallel der Schlinge des Wurms liegend auch fast als Längsstreifen erscheinen mussten. Bei geradliniger Bewegung des Thiers in der Axe des Muskelrohrs bewegten sich die Querstreifen dagegen wie die Haare einer Bürste, über welche man mit einem festen Körper leicht hinüberfährt."

Wenn die freiere Bewegung der Filarien im Innern des Bündels ganz entschieden für die flüssige Natur des Inhaltes sprechen soll, so müssen wir fragen, wie es zu erklären ist, dass die in der Flüssigkeit suspendirten Körnchen, die sarcous elements, nach allem Umherwühlen des Wurms jedes wieder seine alte Stelle findet? Würden feste, in einer mit Wasser erfüllten Röhre vertheilte Körper vor einem durch die Flüssigkeit hinbewegten Stabe einfach auseinanderweichen, um hinter dem Stabe wieder zusammenzufliessen und nicht vielmehr zum Theil dem Stabe folgend oder vielmehr demselben vorangehend, von dem einen Ende der Röhre zum andern ge-

trieben werden? Mir scheinen die von *Kühne* geschilderten Phänomene viel natürlicher unter der Voraussetzung sich zu erklären, dass der Parasit zwischen feinen biegsamen Fäden durchschlüpft, die er für einen Moment zur Seite drängt, worauf sie sich hinter ihm wieder gerade richten. Dass diese Vermuthung dem Augenschein nicht widerspricht, beweist die Mittheilung *Eberth*'s, der einen ähnlichen, vielleicht denselben Wurm ebenfalls lebend in den Muskelbündeln des Frosches sich bewegen sah, ohne in dem Glauben an die fibrilläre Beschaffenheit des Inhalts der Muskelbündel irre zu werden. Auf die Schwierigkeit, welche die constante Lagerung der Querstreifen in einer Flüssigkeit bietet, wird übrigens auch *Kühne* am Schlusse seiner Mittheilung aufmerksam; er fertigt sie damit ab, dass die Querstreifen „aus Scheiben von neben einander liegenden Disdiaklastengruppen bestehen." Da diese die Gestalt kleiner Prismen mit überwiegend langen Seitenflächen hätten, so müsste schon die Adhäsion die Existenz der Querscheiben sichern, welche demnach nicht auf jeden Impuls auseinander zu fallen brauchen. Der Verf. vergisst, dass die Adhäsion nicht mehr wirken kann, wenn einmal ein Wurm sich zwischen die Disdiaklasten eingeschoben hat; er scheint ferner vergessen zu wollen, dass seine frühere Polemik den Fibrillen und nicht den Scheiben galt. Nicht die constante Querstreifung, sondern die unter Umständen constante Aufreihung der Fleischtheilchen zu Fäden wäre zu erklären; dazu aber war freilich, wegen des Alternirens der stark lichtbrechenden Moleküle mit schwach lichtbrechenden, die Adhäsion nicht zu gebrauchen.

Mit Rücksicht auf die neuern Verhandlungen über den Bau der Muskelfasern kömmt *Remak* auf seine schon im J. 1843 geäusserte Ansicht zurück, dass die Querstreifen Kräuselungen einer Rindenschichte des Muskelbündels seien, welche erst während des Absterbens entstehen und je nach dem endosmotischen Verhalten des Muskels auf der gleichen Strecke in grösserer oder geringerer Zahl und Feinheit auftreten sollen, während in der Axe eine weichere und scheinbar homogene Substanz enthalten sei, in der die eigentlich contractilen Kräfte liegen. Diese Axensubstanz sei in den Muskeln des Schwanzes einer durch Chloroform betäubten und mit schwachen seltenen Inductionsschlägen behandelten Froschlarve scheinbar homogen und gerathe gleich einer Flüssigkeit in Bewegung, während die quergefurchte Rinde ruhig und unverändert bleibe; an Stunden lang tetanisirten, dann der Quere nach in Stücke zerschnittenen und in einer Lösung von

doppelt chromsauerm Kali macerirten Fischmuskeln bestehe dagegen die Axensubstanz aus glatten Fibrillen, die zuweilen nach dem Zerbrechen der spröden Faser aus der dicken Rinde hervorragen.

Noch merkwürdiger klingen die Thatsachen, mit welchen *Remak* seine Meinung, dass die Fibrillen pathologische oder Leichenzustände seien, beweist. Von der Art der Zuckungen, unter welchen die Thiere sterben, soll die Beschaffenheit und Stärke der Fibrillen abhängen. Die feinsten Fibrillen erhalte man, wenn man ein Thier mit Blausäure tödtet, stärkere durch Sublimat, Alkohol oder Chrom. Ersäufen in Holzessig oder concentrirter Chromsäurelösung gebe die geringste Neigung zur Zersplitterung in Fibrillen. Bei anderen Todesarten scheine das Zerfallen in Fibrillen ebenfalls abzuhängen von der Häufigkeit und Stärke der Zuckungen, die dem Tode vorausgehen. Künstlicher Tetanus, durch einen heftigen Schlag auf den Rücken hervorgerufen, sei mindestens beim Frosch ein gutes Mittel, die Muskelfasern der Extremitäten zu einem spontanen Zerfall in Fibrillen geneigt zu machen. Dass die Neigung der Muskeln, in Fibrillen zu zerfallen, je nach den dem Tode vorausgegangenen Krankheiten und den angewandten Reagentien wechselt, ist bekannt und beweist nichts gegen die Präexistenz der Fibrillen. Um aber mit Sicherheit aussprechen zu können, dass Fasern, deren Durchmesser nirgends 0,0002‴ erreicht und in einem und demselben Muskel kleinen Schwankungen unterworfen ist, je nach der Todesart feiner oder stärker seien, dazu scheinen mir unsere mikrometrischen Methoden nicht zuverlässig genug, so vortrefflicher Instrumente auch *Remak* sich bedient haben und so gross die Zahl der mikrometrischen Messungen sein mag, die er ohne Zweifel mit den Muskeln der vergifteten Thiere vorgenommen haben wird.

Martyn glaubt den Schlüssel gefunden zu haben zur Erklärung der mannichfaltigen Formen, welche die Muskelfibrillen und Bündel darbieten. Fibrillen, durch Zerzupfen von Bündeln, welche 24 Stunden in Weingeist macerirt worden, dargestellt, bestehen aus einer Reihe rechteckiger Fleischtheilchen (sarcous elements), zwischen welchen eine blasse, durchsichtige Materie eingeschaltet ist; die Fleischtheilchen sind in der Richtung der Axe der Faser etwas länger als im Querdurchmesser und die Abstände der Fleischtheilchen von einander gleichen ungefähr der Hälfte ihrer Länge. Sind die Abstände grösser und übertreffen sie die Länge der Fleischtheilchen, so ist die Faser künstlich gedehnt und zugleich verdünnt. Dann

zeigt sich in der Mitte der Länge der durchsichtigen (schwach lichtbrechenden) Substanz, die die Fleischtheilchen verbindet, ein feiner dunkler Querstrich oder, bei stärkerer Vergrösserung, ein stabförmiges Körperchen, welches rechtwinklig zur Längsaxe der Muskelfaser steht. Der Verf. nimmt an, dass die Körperchen auch in ungestreckten Fibrillen vorhanden, aber wegen der genäherten Lage der Fleischtheilchen nicht sichtbar seien. Es sind nicht kürzere, mit den längeren alternirende Fleischtheilchen, denn sie erscheinen nicht in frischen, sondern nur in längst abgestorbenen oder durch Reagentien erhärteten Muskeln. Die Entstehung derselben erklärt sich der Verf. folgendermassen: die halbflüssige Substanz, durch die im frischen Muskel die Fleischtheilchen zusammenhängen, besteht aus zweierlei gerinnungsfähigen Materien. Im natürlichen Zustande der Fibrillen sind die beiden Materien nach erfolgter Gerinnung nicht unterscheidbar; beim Strecken der Fasern erscheint das eine Coagulum als ein fester, dunkler Körper, das andere als elastisches, dehnbares Band. Die von *Amici* abgebildeten Insectenmuskelfasern, die Muskelfasern der Crustaceen nach *Kölliker*, *Carpenters* Muskelfasern sind also, nach *Martyn*'s Ansicht, gedehnte Fasern. Dunkle Linien, welche die Fleischtheilchen beiderseits gegen die schwach lichtbrechende Substanz zu begrenzen scheinen, sind optisch und ändern sich je nach der Einstellung des Focus. Ein äusserer, neben den alternirenden stark- und schwachlichtbrechenden Theilchen herablaufender Contur ist jedesmal vorhanden, wenn die Flüssigkeit auf dem Objectträger einen hohen Brechungsindex hat und die Linse untercorrigirt ist. Manche Formen leitet *Martyn* davon her, dass mehrere an einander haftende Fibrillen, weil gestreckt und dadurch verdünnt, bei unzulänglicher Vergrösserung für einfach gehalten wurden. Dies legt er auch den Angaben *Bruecke*'s über die polarisirenden Eigenschaften des Muskelgewebes zur Last. Wirklich vereinzelte Fibrillen zeigten ihm nie polarisirende Eigenschaften.

Unabhängig von des Ref. Untersuchungen (s. den vorj. Ber. p. 44) beobachtete *Rippmann* die Theilung der Muskelbündel in der Zunge des Menschen; die gleichen und noch vielfältiger verästelten Formen stellte derselbe aus der Zunge vieler Säugethiere und Reptilien nach *Aeby*'s Anleitung durch Isolirung der Muskelbündel mittelst Salzsäure dar. Durch dasselbe Mittel gewann *Aeby* (Z. f. r. Med. Bd. XIV. p. 195) aus Froschmuskeln neben dichotomischen Fasern auch trichotomische und solche mit secundärer Theilung. Hierbei sind

die Endäste entweder an Umfang einander gleich oder der eine verhält sich wie ein vom Stamm abgehender Zweig. Nicht selten zieht sich der eine oder andere Ast zu einer feinen Spitze aus. Regel ist, dass nur das eine Muskelende auf diese Weise getheilt ist, doch kam ein Fall vor, wo solches von beiden Seiten her Statt fand. Die Zahl der verästelten Fasern betrug im Sartorius des Frosches 2 — 3, zuweilen mehr, zuweilen kam keine einzige vor. Die Zahl der kurzen Fasern, die an dem einen Ende nicht bis zur Sehne reichen, ist nach *Aeby* in manchen Fällen sehr beträchtlich. Solche Fasern begegneten ihm im Sartorius des Froschs unter 46 Fällen nur 8 Mal, betragen aber hier im einzelnen Fall bis zu $^1/_3$ der ganzen Faserzahl. Dabei fiel es auf, dass stets zwei kurze Fasern sich derart mit ihrer Spitze aneinanderlegen, dass sie zu einer einfachen Faser von der Länge des ganzen Muskels sich ergänzen und dass sie nicht zerstreut zwischen den übrigen Fasern, sondern in grössern Gruppen, zuweilen in einer einzigen, zusammenliegen.

Dichotomisch getheilte Muskelbündel bildet *Kühne* (Endorgane, Taf. III, Fig. 13) aus dem Sartorius des Frosches ab. Derselbe (p. 14) sah unter etwa 400 Muskelbündeln, in die der Sartorius eines Frosches zerfiel, 20 Fasern von geringerer Länge als die des ganzen Muskels, welche theils an beiden Enden spitz ausliefen, theils nur an einem, während das andere dickere Ende die gewöhnliche Form besass. Für viel häufiger hält *Martyn* die innerhalb eines Muskels zugespitzt endenden, die Sehne nicht erreichenden Bündel, indess *Kölliker* (p. 192) von allen grossen Muskeln des Frosches versichert, dass deren Fasern, seltener vorkommende Entwicklungsstufen abgerechnet, durchweg so lang sind, wie die Muskelbündel.

Kühne (a. a. O. p. 14) bestätigt *Weismann*'s Beobachtung, dass das Sarcolemma die Muskelbündel auch an den Enden bekleidet, die von den Sehnenfasern umfasst werden.

Aeby's Zählungen der Bündel des Sartorius bei Fröschen wiesen eine merkwürdige Uebereinstimmung der Zahl in den gleichnamigen Muskeln der rechten und linken Extremität nach. Unter 11 Fällen kam 5 Mal die gleiche Ziffer heraus; die höchste Differenz betrug 24 (522 : 546); das Uebergewicht schien ebenso häufig auf der linken, wie auf der rechten Extremität zu sein.

In Betreff der Herzmuskeln stimmt *Gastaldi* zwar darin mit *Weismann* überein, dass sie bei Fischen und Reptilien während des ganzen Lebens, bei Vögeln und Säugethieren

während der Fötalzeit aus Zellen bestehen; doch findet er diese zellige Structur an dem Herzen von Säugethieren und Vögeln (Tauben) auch noch kurze Zeit nach der Geburt und ferner geschieht, seinen Beobachtungen zufolge, die Umwandlung in den definitiven Zustand nicht durch Verschmelzung der Zellen, sondern durch Auswachsen, Verlängerung und Theilung derselben, ebenso wie bei den Skelettmuskeln. Bei einer 23 Tage alten Taube übertraf bereits die Zahl der zweikernigen Zellen die der einkernigen; bei einer fünfwöchentlichen Taube waren einkernige Zellen sehr selten, dreikernige zahlreich; auch fanden sich einige vierkernige, bereits zu Fasern verlängert, und zahlreiche schon vollkommen entwickelte, mit vielen Kernen versehene und in Theilung begriffene Fasern. Was die Lage der Kerne betrifft, so fand der Verf. dieselben übereinstimmend mit *Kölliker* und *Donders* und im Widerspruch mit *Rollett* constant in der Axe der Faser.

Aeby (Z. f. r. Med. XVII, 195) erklärt *Gastaldi*'s Ansichten über die Entwicklung der Herzmuskelfasern der höhern Wirbelthiere für Folge einer Täuschung, zu der die Anwendung der Kalilösung Anlass gegeben habe; als er zu einem frischen Präparate, an welchem die Scheidewände deutlich waren, Kalilauge brachte, sah er alsbald alle Scheidewände erblassen, so dass sie schliesslich kaum noch zu erkennen waren. Er selbst wendet zur Isolirung der Elemente der Herzmusculatur Salzsäure an und studirte mittelst dieses Reagens die von *Purkynie* unter dem Endocardium mancher Säugethiere entdeckten grauen Fäden, deren Beziehung zu den Muskelfasern des Herzens schon *v. Hessling* erkannt hatte. Die kürbiskernförmigen, quergestreiften Zellen, welche aneinander gereiht die Fäden und Netze bilden, zeigen mancherlei Uebergänge zu querstreifigen Muskelbündeln. Ihre bauchige Gestalt wandelt sich allmählig in eine rein cylindrische um und dadurch erhält der anfangs knotige Faden, der an Bandwurmformen erinnert, die Gestalt eines gleichmässig cylindrischen Strangs, der von den fertigen Muskelfasern sich nur noch dadurch unterscheidet, dass sein Inneres von queren Scheidewänden, den verschmolzenen Zellwänden, durchsetzt wird. Die Scheidewände sind anfangs glänzend, doppelt conturirt, später aber erscheinen sie getrübt, wie zerfressen und verschwinden endlich durch Resorption. Beim erwachsenen Menschen fehlt diese Schichte neugebildeter Muskelfasern an der innern Oberfläche des Herzens; bei einem dreimonatlichen Kinde aber beobachtete *Aeby* dieselben ausgezogenen Zellen mit abgestutzten Enden, die gewisse Thiere Zeitlebens besitzen.

Und dass auch die übrigen, tiefer gelegenen Muskelfasern des Herzens den gleichen Entwicklungsgang durchmachen, dafür macht *Aeby* geltend, dass die anscheinend einfachen Muskelfasern sämmtlich und mitunter noch in reifen Jahren, gegliedert und von Scheidewänden durchzogen sind, die man sich nur im Centrum durchbrochen denken müsse, weil sie sonst, gleich dem Sarcolemma, die Fortpflanzung der Erregung in dem Muskelbündel aufhalten würden.

Nach diesen Erfahrungen stimmt also *Aeby* mit *Weismann* darin überein, dass sich die Muskelfasern des Herzens durch Verschmelzung von Zellen bilden; doch stellt er sich die Art der Verschmelzung anders vor und glaubt nicht an eine allseitige Verwachsung ineinander geschobener spindelförmiger Zellen.

Er hält es ferner für wahrscheinlich, dass alle animalischen Muskeln, auch die des Stamms, sich aus Zellen zusammensetzen, indess *Kölliker* (Gewebel. p. 214) nach neu aufgenommenen Untersuchungen daran festhält, dass jedes Muskelbündel einer einzigen verlängerten Zelle entspreche und *Weismann* und *F. E. Schulze* sich dieser Ansicht anschliessen. *Weismann* meint, dass die Fasern, wenn sie aus einer Verschmelzung von Zellen hervorgingen, sich gleich den Fasern des Herzens in früher Zeit noch durch Kali in die einzelnen Zellen zerlegen lassen müssten. Eine solche Zerlegung gelinge aber zu keiner Zeit. *Schulze* fand unter den Bündeln in der Stamm- und Schwanzmuskulatur der Larven nackter Reptilien (Bombinator, Triton) unter zahlreichen vielkernigen, auch einkernige, welche von einem Septum bis zum andern reichten, deren Kern, wie er meint, zufällig gehindert worden war, den gewöhnlichen Vermehrungsprocess durchzumachen. Wird damit die Meinung widerlegt, dass diese Bündel aus mehreren, der Länge nach aneinander gereihten Zellen entstanden sein könnten, so spreche gegen das Wachsthum in die Dicke durch Aneinanderlegen der Zellen der Umstand, dass sich bei Tritonen gewöhnlich nur Eine Reihe von Kernen in der Axe des Bündels finde. Das erste Auftreten der querstreifigen Substanz beobachtete *Schulze* an den Zellen des mittleren Keimblatts bei Batrachiern, nachdem die Dotterplättchen einer feinkörnigen Substanz Platz gemacht und der Kern durch Theilung sich vervielfältigt hatte, zuerst in Form einer einzigen, an Einer Seite der Zelle befindlichen Fibrille; neben der ersten entsteht alsbald eine zweite, die der ersten meistens der ganzen Länge nach dicht anliegt; an die zweite legt sich darauf, immer noch in der Peripherie der Zelle, eine dritte und so fort, während nun auch gleich-

zeitig ein Anlegen der Fibrillen nach innen, gegen die Axe des Cylinders erfolgt. Auf diese Weise entstehen Halbrinnen, aus Fibrillen gebildet, in deren Lumen das feinkörnige Protoplasma mit feinen Kernen sich befindet; immer aber bleibt die Abgrenzung der Fibrillen gegen das Protoplasma scharf. Indem nun die Fibrillen sich mehren, bis sie allmälig den ganzen Cylinder ausfüllen, theilen sich die Kerne vielfach und gerathen theils zwischen die Fibrillen, theils bleiben sie zwischen den Fibrillen und dem indessen gebildeten Sarcolemma. *Schulze* ist nicht sicher, ob eine eigentliche Zellmembran von Anfang an vorhanden sei; jedenfalls aber lägen die ersten Fibrillen entweder an der Innenfläche dieser Membran oder doch in der Zellensubstanz und an weiter entwickelten Exemplaren seien sie regelmässig von einer Protoplasmaschichte äusserlich umgeben.

Mehr mit *Margo* übereinstimmend schildert *Clarke* die Entwicklung der animalischen Muskelfasern bei Vögeln und Säugethieren. Danach besteht die Substanz der Extremitätenmuskeln des Hühnchens, am 5. Tage der Bebrütung, in Wasser oder Glycerin untersucht, aus einer körnigen, halbflüssigen Matrix, aus freien Kernen und kernhaltigen Fasern. Die Körnchen der Matrix sind zum Theil nur wenig kleiner, als die Kerne, wie im Uebergang zu den letzteren begriffen. Die Kerne haben wechselnde Formen und senden einen oder zwei Fortsätze nach verschiedenen Richtungen aus; sie vermehren sich durch Theilung. Unter den Fasern sind einige nicht viel mehr als spindelförmige Kerne mit verlängerten Fortsätzen; von diesen scheinen die kleinern dem Sehnengewebe anzugehören. Die anderen sind durch Verschmelzung von Fortsätzen entstanden, die, so breit wie die Kerne, von diesen nach entgegengesetzten Richtungen abgehen und der Verdichtung oder Gerinnung des Blastems ihren Ursprung verdanken sollen. Hierbei ist der Abstand der Kerne von einander und damit auch die Länge der Fortsätze verschieden. Zuweilen liegen die Kerne unmittelbar aneinander und selbst theilweise übereinander, zusammengehalten durch das verdichtete Blastem oder die verschmolzenen Fortsätze. In andern Fällen haben die Kerne mit ihren Fortsätzen die Gestalt spindelförmiger Zellen, entbehren jedoch der äusseren Zellmembran und legen sich mit den Seitenrändern aneinander, so dass jeder den nächsten überragt. Durch neue Ablagerung, die die Form eines dunkeln Conturs annimmt, erst längs dem einen, dann längs dem anderen Rande wird die Faser gegen die Umgebung abgegrenzt. Neben den Muskelfasern erscheinen, zumeist am

Rande des Präparats, Fasern von eigenthümlicher Art, die der Scheide anzugehören scheinen. Sie bestehen aus kleinen, spindelförmigen Kernen von gleicher Grösse, welche einander mit den Spitzen berühren und mit kurzen, aber breiten körnigen, schliesslich verschmelzenden Fortsätzen überragen. Im Herzmuskel des Hühnchens findet *Clarke* am dritten bis vierten Tage der Bebrütung die spindelförmigen, kernhaltigen Körper zahlreicher und schärfer begrenzt, als in den willkührlichen Muskeln und regelmässiger mit den Seiten aneinander gefügt. Zwischen dem 6. und 7. Tag treten in den willkührlichen Muskeln zu den Kernen und kernhaltigen Fasern neue Bildungen, welche aus einer Zerfaserung des Blastems zwischen den Kernen hervorgehen. Diese Fibrillen backen unter sich und mit den Kernen zu cylindrischen oder spindelförmigen Massen zusammen. Bald legen sich die Fibrillen parallel aneinander, bald winden sie sich durch Gruppen von Zellen, bald sind sie plexusförmig angeordnet. Einige Male, doch nicht häufig, waren schon zu dieser Zeit einzelne Fibrillen quergestreift. Die grossen spindelförmigen Massen gleichen oft vollkommen den Faserzellen des organischen Muskelgewebes, schliessen aber eine grössere Anzahl von Kernen ein; manche befinden sich im Uebergang zu langen, kernhaltigen, fast cylindrischen Fasern; sie erhalten alsdann ebene Oberflächen, ihre Kerne vermehren sich durch Theilung und stellen sich in regelmässige Reihen, häufig mit dem längeren Durchmesser quer. Oft sind sie in der Mitte sehr erweitert und verschmälern sich rasch oder allmälig gegen die Enden; die Erweiterung enthält mehrere Kerne, zuweilen aber auch nur einen einzigen. Die Erweiterung kann sich 2 oder 3 Mal an derselben Faser wiederholen. Wie die Entwicklung fortschreitet, nimmt die Zahl der zuletzt beschriebenen Fasern zu, doch erhalten sich daneben auch die Fasern der ersten Art. Am 11. bis 12. Tage zeigen sich zuerst Längs-, dann Querstreifen in einigen Fasern, während sie in anderen noch fehlen; die Längsstreifen lösen sich bald in Reihen von Körnchen auf, die nicht in allen Fasern gleich scharf sind. An den spindelförmigen Fasern sind sie am deutlichsten in der Gegend der Anschwellung. Am 13. bis 14. Tage haben die Fasern an den weitesten Stellen dicke Wände, die sich wie ein an beiden Seiten herablaufendes breites Band ausnehmen; sie schliessen einen feinkörnigen Inhalt und eine Reihe verschieden gestalteter Kerne ein, die öfters in regelmässigen Abständen liegen und der Faser ein knotiges Ansehen geben. Später aber schwinden die breiten Conturen wieder zugleich mit der körnigen Axe; die Faser

wird dünner, gleichförmig, die Kerne ziehen sich mehr in die Länge und zugleich erscheinen Spuren longitudinaler Faserung und querer Streifung. Am 15. Tage lösen sich die Fasern ganz in Bündel von Fibrillen auf, die aber nicht durchaus parallel laufen, sondern hier und da übereinander wegziehen. Manche Bündel bestehen nur aus 3 oder 4 Fibrillen. An der Oberfläche der Bündel liegen Kerne; von diesen gehen körnige Fortsätze aus, die wieder zu Fasern auswachsen.

Mit diesem Entwicklungsgang beim Hühnchen stimmt nach *Clarke* die Entwickelung des Muskelgewebes der Säugethiere in allen wesentlichen Beziehungen überein. Die Fasern mit den starken Wänden und dem feinkörnigen Inhalt sind bei Säugethierembryonen etwas stärker, als beim Hühnchen, nicht so häufig zwischen den Kernen eingeschnürt; die Körner sind grösser und regelmässiger in der Axe geordnet. Bei einem Schafffötus von $3^3/_4''$ Länge war bereits die körnige Axe geschwunden und die Rinde in Fasern und diese wieder in Körnchen oder Fleischtheilchen von solcher Feinheit zerfallen, dass die Faser auf den ersten Blick völlig glatt erschien. Kerne auf der Oberfläche waren im Begriff, neue Fasern zu bilden. In den Skelettmuskeln des menschlichen Fötus werden die Muskelkerne erst einseitig, allmälig ringsum von dem fibrillär verdichteten Blastem eingehüllt und verbunden. Sie legen sich alsdann so aneinander, dass die Anschwellungen der einen Faser zwischen die eingeschnürten Stellen der benachbarten aufgenommen werden. Zuweilen sieht man sie an Stärke zunehmen durch Anlagerung neuer Kerne, von welchen neue faserförmige Fortsätze ausgehen. In der Muskelsubstanz des Herzens sollen die von den Kernen ausgehenden Fortsätze plexusartig zusammenhängen und innerhalb dieser Plexus sich wieder feinere Aeste bilden. Zuweilen schienen Kerne durch verdichtetes Blastem mit einander verbunden, in welchem ein Plexus sehr feiner Fasern in Bildung begriffen war. Die Kernreihen der Axe gehen schliesslich in den Muskelfasern des Menschen, ebenso wie in denen des Hühnchens, verloren; doch schienen sie dort in Körnchen zu zerfallen, während sie beim Hühnchen sich zwischen den Fibrillen hindurch an die Oberfläche begeben sollen. Ueber die Bildung des Sarcolemma geben *Clarke*'s Beobachtungen, da er dem die Kerne umhüllenden Blastem eine Zellmembran entschieden abspricht, keinen weiteren Aufschluss.

Rouget zufolge besteht die animalische Muskelsubstanz bei ihrem ersten Auftreten aus körnigen Streifen, denen nichts als der gehörige Cohäsionsgrad fehlt, um sie, wie die Fibrillen

des erwachsenen Muskels, von einander trennen zu können. Diese Streifen, ununterbrochen von einem Ende des Muskels zum andern reichend, sind in eine flüssige oder halbflüssige, an runden Kernen reiche Masse, das embryonale Bindegewebe des Muskels, eingesenkt. Indem diese Substanz fester wird, entstehen Membranen, die eine gewisse Anzahl Fibrillen und Kerne einschliessen. Die Kerne liegen in der Axe der Röhre, anfangs weit auseinander, vermehren sich aber bald so sehr, dass sie eine continuirliche Reihe bilden. Die ersten Bündel entsprechen den spätern secundären oder tertiären; aus ihnen gehen durch fortgesetzte Spaltung die Primitivbündel hervor, so zwar, dass von der centralen Höhle aus Längsspalten entstehen, die die Rinde zerklüften, während zugleich die in den Spalten befindliche verbindende Substanz sich zum Sarcolemma verdichtet. Das primitive Sarcolemma wird Perimysium. Die Kerne, welche anfangs die Axe einnahmen, liegen alsdann an der Peripherie der Bündel, in der Dicke der Scheidewände. Die Primitivbündel können sich später noch weiter abtheilen und so können zahlreiche Generationen aus dem Einen ursprünglichen Bündel hervorgehen. Der Verf. vermuthet, dass auch die Fibrillen in ähnlicher Weise durch Spaltung sich vervielfältigen. Auf demselben Wege soll auch die Musculatur des Herzens entstehen: die Balken derselben seien von Anfang an aus körnigen Streifen zusammengesetzt und würden durch Verdichtung einer verbindenden Substanz in structurlose Scheiden eingeschlossen. Weiterhin wachsen sie und spalten sich direct in feinere Primitivbündel. Die centralen Kernreihen, von welchen in den willkürlichen Muskeln die Spaltung ausgeht, kommen in den Bündeln des Herzens nicht vor.

Ganz verschieden von dem Entwicklungsgang der quergestreiften Muskeln der Wirbelthiere ist nach *Weismann* (Z. f. r. Med. Bd. XIV) die Bildung der gleichen Gebilde bei den Insecten. Bei den Imagines werden die Primitivbündel von Anfang an in einer Grösse angelegt, die der des fertigen Organs nicht sehr bedeutend nachsteht, und zwar besteht diese erste Anlage aus einem cylindrisch geformten Zellenklumpen, der an seiner Oberfläche sich mit einer homogenen Membran überkleidet, dem Sarcolemma. Die Membranen der primitiven Zellen schwinden (meistens) sehr früh und es bleiben nur freie Kerne zurück, um welche sich in verschiedener Weise eine klare oder auch feingranulirte Substanz (sarcogene Substanz) ablagert, welche sich vom freigewordenen Inhalt der primären Zellen nicht unterscheiden lässt. Durch Umwandlung dieser sich stets noch vermehrenden Grundsubstanz bildet sich

die eigentliche contractile Substanz, deren Differenzirung sodann in verschiedener Weise vor sich geht. In den Muskeln der Extremitäten nimmt sie einfach Querstreifung an, in denen des Thorax spaltet sie sich zuerst in Fibrillen, die dann zuletzt ebenfalls quergestreift werden. Die Kerne persistiren nur zum Theil, eine grössere oder geringere Anzahl derselben geht nach Ablagerung der contractilen Substanz zu Grunde. Zwischen den Abtheilungen der letzteren, also um die Kernsäule, und zwischen den Fibrillen bleibt ein kleiner Theil der (sarcogenen) Grundsubstanz als feinkörnige Masse zurück.

Hieran knüpft der Verf. Reflexionen über den Grund der Verschiedenheit in der Entwicklung der Säugethier- und Insektenmuskeln bei so ähnlicher Structur des vollendeten Gebildes. Was zuerst das Sarcolemma betrifft, so scheint die Entstehung desselben bei den Insekten nicht weit abzuliegen von der Entstehung der ersten Zellmembran, da beide dem Erhärtungsprocess einer Oberflächenschichte ihren Ursprung verdanken. Die Anlage des Inhalts des Primitivbündels entsteht bei den Wirbelthieren in frühester Zeit, wenn der Embryo noch klein ist; die spindelförmige Zelle reicht von Anfang an von einem Ansatzpunct des Muskels zum andern und wächst mit dem Wachsen des Gliedes. In den Puppen der Insekten muss die erste Anlage des Bündels sogleich eine bedeutende Länge und Dicke besitzen, weil es sich zu einer Zeit bildet, wo die Wände des Thorax oder der Beine bereits angelegt, die definitiven Ansatzpuncte also gegeben sind. Erwägt man nun, dass die Vermehrung der contractilen Substanz in den Primitivbündeln der Wirbelthierembryonen und auch in späterer Zeit stets Hand in Hand geht mit einer Vermehrung der Kerne, so wird man zu dem Schluss geführt, dass zur Erzeugung einer bestimmten Menge contractiler Substanz eine bestimmte Anzahl von Kernen nothwendig ist.

Danach erwartete *Weismann*, dass die Muskeln der Insektenlarven in ihrer Genese denen der Wirbelthiere näher stehen, da auch dort der Muskel mit dem ganzen Thiere wächst. Diese Vermuthung hat sich ihm nicht bestätigt; spätere Untersuchungen (Z. f. r. M. Bd. XV, p. 279) lehrten, dass die Entwickelung der Muskeln im Insekten-Ei in ganz ähnlicher Weise vor sich geht, wie in der Puppe. Doch sind auch die Bedingungen, unter welchen die Muskeln im Ei sich bilden, von denen, unter welchen die Muskeln der Puppe entstehen, nicht verschieden: sie bilden sich erst in der letzten Zeit der embryonalen Entwicklung, sie entstehen durch eine Differenzirung der gleichmässigen Zellenmasse, welche die in ihrer

für die Embryonalzeit definitiven Grösse bereits vorhandenen Körpertheile zusammensetzt. Die Ansatzpunkte der Muskeln sind also hier ebenso gut vorgebildet, als in der Puppe, sie liegen hier ebenfalls relativ weit auseinander, so dass keine der äusserst kleinen Embryonalzellen von einem Ansatzpunkt zum andern reichen kann; es konnte also auch hier die Bildung eines Primitivbündels nicht durch Vermittlung einer einzigen Zelle erreicht werden. Die erste Anlage des Primitivbündels entsteht aus einer Anhäufung indifferenter Zellen, welche sich mit einem Sarcolemma umgeben, alsdann auflösen und die Kerne in einer klaren Grundsubstanz, der sarcogenen Substanz, zurücklassen. Die Kerne ordnen sich in Reihen, welche das Primitivbündel in allen Tiefen durchziehen, und vermitteln das Wachsthum durch Vermehrung der sarcogenen Substanz. Auf einem gewissen Punkt der Entwicklung angelangt, wandelt sich sodann der grösste Theil dieser letzteren in die bekannte quergestreifte Masse um, innerhalb deren die Kerne schwinden, und welche, wie aus der Lage der Kerne in einem Mantel sarcogener Substanz geschlossen werden muss, wahrscheinlich nur an der Oberfläche wächst und allmälig eine enorme Dicke und Länge erreicht. Hierbei wachsen die Kerne mit, ohne an Zahl zuzunehmen. Noch eine andere merkwürdige Erscheinung zeigt sich im Laufe dieser Entwicklung: die Querstreifen der Muskelbündel finden sich erst nach dem Ausschlüpfen der Larve; demungeachtet sind die Bündel schon vor dem Ausschlüpfen contractil, da ja das Ausschlüpfen selbst durch die Contractionen der Kaumuskeln ermöglicht wird.

In der Frage, ob das Wachsthum des Muskels in die Dicke durch Zunahme des Durchmessers der einzelnen Bündel oder durch Vermehrung der Zahl der Bündel erfolge, hat in neuester Zeit die letztere Alternative ein Uebergewicht erlangt, das um so gesicherter schien, da zweierlei Methoden der Untersuchung zum gleichen Ziel geführt hatten. *Budge* hatte durch vergleichende Zählung der Muskelbündel junger und erwachsener Frösche eine Zunahme der Faserzahl mit dem Alter constatirt und *Weismann* einen Theilungsprocess der Bündel beschrieben, der zu deren Vermehrung führen musste. *Aeby* (Z. f. r. Med. Bd. XIV) greift nun *Budge*'s Zahlen an. Er hält den Gastrocnemius des Frosches, welchen *Budge* zu den Zählungen benützte, für ein ungeeignetes Object wegen der grossen Zahl seiner Fasern und wegen deren ungleicher Länge, die es schwer macht, zu entscheiden, ob man ganze Fasern oder Bruchstücke vor sich habe. Er selbst giebt dem Sartorius den Vorzug und kommt vermittelst einer grossen Reihe von

Zählungen (56 an Fröschen von 20—87 mm. Länge) zu dem Resultat, dass die Faserzunahme mit dem Alter oder vielmehr mit der Länge des Frosches keinenfalls so bedeutend und so beständig ist, wie sie nach den Zählungen *Budge*'s erscheint. Hier verhielten sich die Endglieder der Reihe wie 1:5; bei *Aeby* verhalten sie sich wie 1:1,4. In der ganzen Reihe *Aeby*'scher Zählungen zeigt sich ein regelloses Auf- und Abspringen, das nur auf Rechnung individueller Schwankungen geschrieben werden kann. Bei Fröschen von gleicher Grösse kann die Zahl der Fasern um $^1/_3$, ja fast bis zur Hälfte variiren; die kleinsten Frösche können den grössten gleichkommen und sie übertreffen; die kleinste Ziffer gehört einem Frosch in der Mitte der Reihe an. Wenn aber die höheren Alters- oder Grössenstufen im Allgemeinen mehr hohe Zahlen zeigen, als die tieferen, so giebt *Aeby* zu bedenken, dass Thiere, die eine bedeutende Grösse oder ein hohes Alter zu erreichen bestimmt sind, wahrscheinlich schon in ihrer ursprünglichen Organisation eine solche Bevorzugung zeigen, die sich im vorliegenden Falle in der Zahl der Muskelbündel aussprechen mag. Es fehlen, um diese Vermuthung zur Gewissheit zu erheben, in *Aeby*'s Reihe nur die kleinsten Frösche mit der grössten Faserzahl; aber auch dies ist leicht erklärlich, da die Thiere, die das höchste und längste Ziel zu erreichen bestimmt sind, unter der Masse der gleichzeitig geborenen nur eine verschwindende Minorität bilden.

Da nun die Zahlen, die die absolute Zunahme der Faserzahl des wachsenden Muskels darthun sollten, sich als unzuverlässig erwiesen haben, so ist *Aeby* geneigt, den Thatsachen, die auf den Process der Vermehrung durch Theilung bezogen wurden, eine andere Deutung zu geben. Zwar hat *Kölliker* (Z. f. wissenschaftl. Zool. Bd. XII, a. a. O. Gewebel. p. 214) sich den Angaben *Weismann*'s angeschlossen und nur die von *Weismann* sogenannten Randabspaltungen nicht gesehen, ohne sie übrigens anzweifeln zu wollen. *Aeby* aber hält die Spalten der mit centralen Kernsäulen versehenen Bündel, in welchen *Weismann* und *Kölliker* die Vorbereitung zur Trennung der Bündel erkennen, für Kunstproducte, und meint, dass das Auflegen des Deckgläschens und ein leichter Druck genügten, sie an den mit Kali behandelten Bündeln, auch an solchen, denen die centrale Kernsäule fehlt, hervorzurufen. Er wendet ferner ein, dass die Kernsäule nicht immer die ganze Länge des Muskels durchzieht. Er fand eigenthümlich gestaltete Primitivbündel, welche die normale Länge der übrigen besitzen, die aber an irgend einer Stelle

ihres Verlaufes ihren Durchmesser ziemlich plötzlich derart ändern, dass sie aus einem dicken und aus einem dünnen Stücke zusammengesetzt erscheinen. Es findet sich in solchen Fasern fast immer eine Kernsäule, aber sie beschränkt sich weitaus in der Mehrzahl der Fälle auf das dünnere Stück, während das dickere nur die normalen Kerne enthält. Einmal fand sich eine Faser, die in der Mitte dünn, an beiden Enden verdickt war; letztere besassen gewöhnliche Kerne, in ersterer waren sie zu einer centralen Reihe angehäuft. Es kommen dieselben centralen Kernreihen in den jungen Fasern während ihrer ersten Entwicklung, bei niederen Thieren während des ganzen Lebens vor. Nach allem dem schliesst *Aeby* sich einer Vermuthung *Budge*'s an, dass die Kernwucherungen ein reines Wachsthumsphänomen und in Verbindung mit der Bildung contractiler Substanz zu bringen seien. Die plötzlich verschmälerten Fasern würden dafür sprechen, dass diese Ausbildung unter Umständen stossweise in dem Muskelbündel fortschreite. Gegen diese Einwürfe erinnert *Weismann* (Z. f. r. Med. Bd. XV, p. 64), dass die Spaltungen, die man durch Druck an den mit Kalilösung isolirten Bündeln des Frosches erzeugen kann, sich auf den ersten Blick als Kunstproducte erweisen und mit den natürlichen Spalten nicht verwechseln lassen.

Kühne (Endorgane, p. 15) hält für neu entwickelte Elemente des Muskels feinere und kürzere Fasern, die an keiner Stelle ihres Verlaufs von einem Nervenaste besetzt sind und durch breitere und weiter auseinander gerückte Querstreifen sich von ihren Nachbarn unterscheiden.

Eine eigenthümliche Form von Muskelfasern beobachtete *Weismann* in der Zunge von Lymnaeus. Die senkrecht neben einander stehenden Zellen inseriren sich an der Oberfläche der Zunge mit dreieckig verbreitetem, quer abgestutztem und fein längsstreifigem Ende. Die Trennung des Inhalts der Muskelzellen in Rinden- und Marksubstanz fand derselbe bei allen Hirudineen, doch schliesst die Rinden- die Marksubstanz nicht überall vollkommen ein, sondern letztere kann auch zu Tage, d. h. dicht unter die Zellmembran treten. Nachdem die Muskeln einige Stunden in Wasser gelegen haben, zerfällt die Rindenschichte in ziemlich regelmässig gruppirte, stark lichtbrechende Partikeln und in hellere Zwischenräume, wodurch der Anschein einer groben Querstreifung hervorgebracht wird, der an den lebenden Muskeln selbst während der Contraction fehlt. In der Saugscheibe gehen von einer Fläche der Cutis zur andern schmale und ziemlich glatte Zellen, welche an beiden

Enden sich ruthen- oder baumförmig verästeln und dann rasch in eine Menge feiner kurzer Endspitzchen zerfahren. Die Marksubstanz erstreckt sich vom Kern nach beiden Seiten bis zur Stelle der ersten Theilung; die Aeste enthalten nur Rindensubstanz und die Endreihen sind ganz homogen. Die Muskelfasern des Enchytraeus sind nach *Buchholz* bandartig, lang, an beiden Enden in lange verschmälerte Spitzen auslaufend, durchaus gleichartig. Die Muskeln der Nemertinen schildert *Keferstein* als bandartige, ohne Kern und ohne weitere Structur; in der angeschwollenen Mitte der Fasern der Planarien bemerkte *Weismann* einen Kern. Bezüglich der Muskelfasern der Ascariden stimmt *Weismann* der von *Schneider* gegebenen Beschreibung (s. diesen Bericht 1860, p. 48) bei. Der scheinbar complicirte Bau der Muskelzellen löst sich, seiner Meinung nach, sehr einfach, wenn man die längsstreifige Substanz als Rinde, die körnige als Mark auffasst; das Mark tritt am innern Rand der Zelle durch eine Spalte der Rindensubstanz frei hervor, die grösste Masse desselben liegt ausserhalb dieser Spalte, und nur eine dünne Schicht zwischen den beiden dicht aufeinander liegenden Blättern der Rindensubstanz. Die Rindensubstanz ist fein gestreift und die Streifung hat im Wesentlichen dieselbe Bedeutung, wie an den Primitivbündeln der Athropoden und Wirbelthiere, nur dass die Fibrillen der Ascariden nicht cylindrisch sind, sondern feine, schmale, senkrecht zur Oberfläche der Rindensubstanz gestellte Blätter darstellen. Der Fortsatz der Marksubstanz enthält innerhalb der Zellmembran feine Körnchen in klarer, wahrscheinlich zäher Grundsubstanz. Die Fasern ziehen sich in der Längsrichtung zusammen, vermittelst einer wellenförmigen Kräuselung des äussern Randes der Zelle; die Fläche der Zelle bleibt dabei glatt und die Marksubstanz scheint sich an der Contraction nur passiv zu betheiligen. *Walter* vermisste den von *Schneider* und *Weismann* beschriebenen Zusammenhang der blasigen und kolbigen Anfänge mit der Marksubstanz der Muskelzellen; er sieht diese Anfänge von einem zarten Epithel ausgekleidet und betrachtet demnach die blasigen und kolbigen Gebilde nebst den dieselben verbindenden Quersträngen als ein drüsiges Excretionsorgan, welches in die in den Seitenlinien liegenden Excretionsgefässe münde. Von den rhombischen Muskelfeldern der Ascariden giebt *Walter* mehrere Abbildungen, die Felder gehen, wie er jetzt annimmt, aus der Verschmelzung kernhaltiger, aber wandloser Zellen hervor.

In den Muskelfasern der Cestoden erkannte *Weismann* nur selten den kleinen, ovalen Kern.

5. Nervengewebe.

Valentin, Ztschr. für rat. Med. Bd. XIV. Heft 1 und 2, p. 122.
Kölliker, Gewebelehre.
L. Mauthner, Beiträge zur nähern Kenntniss der morpholog. Elemente des Nervensystems. Wien. 4. 1 Tafel.
M. S. Schultze, Unters. über den Bau der Nasenschleimhaut. Halle. 4. 5 Tafeln.
T. Margo, Ueber die Endigung der Nerven in der quergestreiften Muskelsubstanz. Pesth. 4. 2 Tafeln.
Kühne, Endorgane, p. 5 ff.
M. Schiff, Recension von *Kühne,* die peripher. Endorgane etc. Schweizer. Ztschr. für Heilkunde. Bd. I. Heft 1 u. 2, p. 171.
A. Kölliker, Ueber die letzten Endigungen der Nerven in den Muskeln des Frosches. Eine vorläufige Mittheilung. Würzb. naturwiss. Zeitschr. Bd. III. Heft 1, p. 1.
Kühne, Vorläufige Bemerkungen zu einer vorläufigen Mittheilung des Herrn *A. Kölliker.* Archiv für path. Anat. und Physiol. Bd. XXIV. Heft 3 und 4, p. 462.
Pappenheim, Ebendas. 28 Avril.
A. Kölliker, Ztschr. f. wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 2, p. 149. Tafel XIII—XVI.
Ders., On the termination of nerves in muscles. Proceedings of the royal society. 1 May.
B. Naunyn, Ueber die angeblichen peripherischen Endorgane der motorischen Nervenfaser. Archiv für Anatomie, Heft 4, p. 481.
L. S. Beale, On the distribution of nerves to the elementary fibres of striped muscle. Philos. transact. 1860. P. II, p. 611.
Ders., Remarks on the recent observations of *Kühne* and *Kölliker* upon the termination of nerves in voluntary muscles. Arch. of medecine. No. XI. p. 257.
Rouget, Note sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Comptes rendus. 29 Sept.
W. Krause, Bemerkungen über einige histologische Controversen. Ztschr. f. rat. Med. Bd. XV. Heft 1 und 2, p. 184.
Ders., Ueber die Endigung der Muskelnerven. Göttinger Nachr. 1863. No. 2 und 3.
Ders., Das patholog. Institut zu Göttingen. Braunschw. 8. 1 Taf. p. 29.
Ders., Ueber die Function der *Vater*'schen Körperchen. Ztschr. für rat. Med. Bd. XVII. Heft 3, p. 315. Tafel VIII.
Kühne, Sur un nouvel ordre de nerfs moteurs. Comptes rendus. 31 Mars.
Pappenheim, Ebendas. 28 Avril.
v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe, p. 48.
M. Schultze, Ueber die elektr. Organe der Fische. Archiv f. Anat. Heft 4, p. 470.
R. Hartmann, Bemerkungen über die elektrischen Organe der Fische. Ebendaselbst, Heft 6, p. 762.
C. Lüdden, Nachuntersuchungen über die *Krause*'schen Endkolben im menschl. u. thier. Organismus. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 4, p. 470. Tafel XLIII. A.
J. Arnold, Ueber die Endigung der Nerven in der Bindehaut des Augapfels und die *Krause*'schen Endkolben. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXIV. Heft 3 u. 4, p. 250. Taf. IV.

Ders., Die Endigung der Nerven in der Conjunctiva. Eine Antwort auf *W. Krause*'s Bemerkungen über dieselbe. Ebendas. Bd. XXVI. Heft 3 und 4, p. 306.
T. Sämisch, Beitr. zur normalen und patholog. Anatomie des Auges. Leipz. 8. 3 Tafeln. p. 1.
Beale, Some observations of the ultimate distribution of nerves and on their origin in nervous centres. Archives of med. No. XI, p. 234. No. XII, p. 241.
F. E. Schulze, Ueber die becherförmigen Organe der Fische. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 2, p. 218. Tafel XXIII.
Uffelmann, Untersuch. über die graue Substanz der Grosshirnhemisphären. Ztschr. f. rat. Med. Bd. XIV. Heft 1 und 2, p. 232.
W. Hendry, On the nerve-cells of the spinal cord in the ox. Quart. Journ. of microscop. science. 1863. Jan. Journ. p. 41.
J. G. de Voogt, Beschouwingen over de zamenstelling van het ruggemerg. Diss. inaug. Leyd. 8. 1 Tafel.
Remak, Ueber die Wiederzeugung von Nervenfasern. Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XXIII. Heft 3 und 4, p. 441.
L. Auerbach, Ueber einen Plexus myentericus, einen bisher unbekannten ganglio-nervösen Apparat im Darmkanal der Wirbelthiere. Breslau. 8.
J. M. Philipeaux und *A. Vulpian,* Recherches sur la réunion bout à bout des fibres nerveuses sensitives avec les fibres nerveuses motrices. Comptes rendus. 1863. 5 Janv.
H. Lawson, On the general anatomy, histology and physiol. of Limax maximus. Quarterly Journ. of microscop. science. 1863. Jan. Journ. p. 10. pl. II and III.
F. Leydig, Ueber das Nervensystem der Afterspinne. Archiv für Anat. Heft 2, p. 196.
Buchholz, Beitr. p. 9.
Claparède, Oligochètes. p. 9.
Keferstein, Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 1, p. 80.
Walter, Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXIV. Heft 1 und 2, p. 177.

Die Eigenschaft des geronnenen Nervenmarks, unter dem Polarisationsmikroskop negativ in Beziehung auf seine Längsaxe zu wirken, während alle Nachbargebilde bei gleicher Einstellung einen positiven Farbenwechsel geben, glaubt *Valentin* dazu benützen zu können, um Nerven in dünnen Muskelmassen, sowie Reste des Marks in entarteten durchschnittenen Nerven, in Weingeistpräparaten und dergl. zu erkennen. Durch Anwendung des polarisirten Lichtes liess sich um die Ganglienzellen eines in Fäulniss übergehenden Ganglion semilunare des Trigeminus eine Schichte Nervenmark nachweisen, die sich bei gewöhnlichem Licht in keiner Weise bemerklich machte. Die Fasern der Retina und des N. olfactorius zeigen im Polarisationsmikroskop die dem Nervenmark eigenthümlichen Färbungen und der Verf. schliesst, dass es Fasern gebe, deren vielleicht eigenthümliches Mark erst in polarisirtem Lichte mit Sicherheit erkannt werde. Die auf dem rothen Gypsgrunde auftretenden lebhaft gelben Färbungen dienten

ihm, verstecktere Nervenästchen in der Haut, in der Vorhofswand, in der Harnblase des Frosches aufzufinden und von Blutgefässen zu unterscheiden. Mit demselben Hülfsmittel stellte *Valentin* schlingenförmige Umbiegungen in den Geflechten des N. acusticus im Vorhof des Frosches und den schlingenförmigen Uebergang von Nerven aus vordern Wurzeln der Rückenmarksnerven in die entsprechenden hinteren Wurzeln dar.

Die Scheiden der Fasern des centralen Nervensystems hält jetzt auch *Kölliker* (Gewebel. p. 283) nicht mehr für hinreichend erwiesen und schliesst sich also der Ansicht von *M. Schultze* an, der dieselben leugnet. Dagegen nimmt sie *Mauthner* (p. 49) in Schutz und verweist auf Präparate vom Rückenmark des Hechtes, die mit Carmin gefärbt sind und die Scheide als einen rothen Contur um die ungefärbte Schichte des Nervenmarks erkennen lassen. Die Scheiden der Trigeminus-Fasern des Hechtes sieht *Mauthner* aus feinen Bindegewebsfasern zusammengesetzt. Von dem Mark der Nervenfasern nimmt der Verf. an, dass es aus concentrischen Schichten bestehe, deren Grenzen sich an Chromsäurepräparaten, auf Querschnitten, als concentrische, freilich nur selten zum Kreis geschlossene Streifen darstellen. Den Axencylinder findet er auf Querschnitten des Rückenmarks der Fische aus zwei in einander steckenden Cylindern gebildet. Der Querschnitt des innern, soliden Cylinders färbe sich in Carmin dunkler, als der des äussern Hohlcylinders und sei von diesem durch einen dunkeln Contur ebenso scharf abgesetzt, wie der äussere von dem Nervenmark. Die marklosen Fasern erscheinen nach *Kölliker* (Gewebel. p. 286) an den Endigungen der motorischen, der electrischen, der sensibeln Nerven in den Schleimhäuten des Frosches und in der Hornhaut aller Thiere in zweierlei Formen: 1) als Röhren mit Scheide und Axencylinder und Kernen, welche in gewissen Fällen selbst zwei Axencylinder innerhalb einer Scheide führen; 2) als scheinbar gleichartige Fasern, die wiederum kernhaltig und kernlos auftreten und sich ebenfalls als Röhren betrachten lassen, deren Inhalt dem Axencylinder der anderen Fasern entspricht. An andern Orten finden sich noch folgende Formen: 1) kernlose blasse Fasern, freien Axencylindern ähnlich; dahin zählt *K.* a) die blassen Endfasern in den *Pacini*'schen Körperchen, Endkolben und Tastkörperchen; b) die blassen Opticus-Fasern der Retina; c) die blassen Ausläufer der Ganglienzellen vieler Gegenden; d) die blassen Endfasern im Gehörorgan und in der Retina. 2) Kernhaltige Fasern mit Hülle und weicherm Inhalte, die gelatinösen (*Remak*'schen) Fasern des Sympathicus. Dass diese

sub 1 und 2 aufgeführten Fasern Axencylinder seien, wie *M. Schultze* und zum Theil *Remak* annehmen, hält *K.* nicht für hinreichend erwiesen und ist vorläufig der Ansicht zugeneigt, dass alle blassen Fasern, die noch Kerne führen, auch eine zarte Scheide besitzen. 3) Kernhaltige oder kernlose Fasern, die ein ganzes Bündel von Axencylindern enthalten; hierher würden die grauen Fasern der Rami olfactorii gehören, sowie die Ausläufer gewisser grosser Nervenzellen (Lobi olfactorii, Cerebellum), deren streifiges Aussehen auf eine Zusammensetzung aus feinen Fäserchen hinweist. In den blassen Milznerven des Ochsen findet *K.* statt der allgemein beschriebenen blassen kernhaltigen Fasern nichts als Bündel ganz feiner Fäserchen, wie Axencylinder, ohne Kerne, und in den Kerngegenden feine Spindelzellen, deren übrige Verhältnisse ihm noch nicht klar geworden sind.

M. Schultze (Nasenschleimhaut, p. 66) sieht die Fasern des Olfactorius nicht nur peripherisch in feinste Fasern sich auflösen und in ihrem Verlaufe mit Andeutungen eines fibrillären Baues versehen, sondern auch an ihrem Ursprunge aus dem Bulbus olfactor. aus Fäserchen sich zusammensetzen, welche die Feinheit jener Fibrillen haben. Er vermuthet demnach, dass auch der Axencylinder anderer Nerven aus einer Anzahl feinster Ganglienausläufer zusammentreten möge, die möglicherweise aus verschiedenen Ganglienzellen entspringen könnten, da ja an jeder Ganglienzelle die Zahl der sich verästelnden und schliesslich dem Auge sich entziehenden Ausläufer viel grösser sei, als die Zahl derjenigen, die, breit, wie sie entspringen, zum Axencylinder einer markhaltigen Faser werden.

Ueber die Endigungsweise der Nervenfasern in den animalischen Muskeln sind im vergangenen Jahre, unabhängig von einander, zwei Abhandlungen erschienen, von *Margo* und *Kühne.* Die letztere der beiden hat bereits eine Reihe von Arbeiten über denselben Gegenstand hervorgerufen, die aber sämmtlich den Resultaten *Kühne*'s widersprechen und so stehen auch *Kühne* und *Margo* zu einander in Widerspruch und sind nur darin gleicher Ansicht, dass sie, den bisherigen Annahmen entgegen, die Nervenfasern ins Innere des Primitivbündels verfolgt zu haben glauben. *Margo* verwendet zu seinen Untersuchungen Muskeln, welche durch Maceration in einer Mischung von 2 Theilen Salzsäure auf 100 Theile Wasser durchsichtig gemacht waren. Die bekannten Muskelkerne und Körnchenreihen traten dadurch deutlich hervor und zeigten Ausläufer, durch welche sie untereinander und mit den in das Innere des Muskels eintretenden Nervenfasern in Verbindung stehen.

Die in der Regel bis zum Eintritt in das Muskelbündel markhaltige Nervenfaser soll (beim Frosch) an der innern Fläche des Sarcolemma plötzlich das Ansehen eines blassen Axencylinders erhalten und sich zugleich in mehrere feine Aestchen theilen, welche zuletzt in sehr feine, blasse, mit den feinen Körnchen zusammenhängende Fäden übergehen oder vielmehr in jene Körnerreihen stellenweise anschwellen. Die körnerhaltigen Fäden, die der Verf. Kornfasern nennt, sollen ferner mit einem grossen Theil der Muskelkerne in Verbindung treten. Den Abbildungen nach hat es ganz den Anschein, als habe *Margo* die von den Kernen und Körnern aus sich auf- und abwärts fortsetzenden Spalten zwischen den Gruppen der Fibrillen für Fasern gehalten, wie man von manchen Seiten die Conturen je zweier aneinander grenzender Bindegewebsbündel für Fortsätze der Kerne genommen hat, die in den Interstitien der Bindegewebsbündel liegen. Doch versichert er, an dem einen oder andern Durchschnittsende der Muskelbündel ganz frei und isolirt hervorstehende Kornfasern beobachtet zu haben und bildet solche auch ab. Die Breite der messbaren Kornfasern soll 0,0003—0,0006 mm. betragen; einige aber seien so fein, dass sie selbst bei starker Vergrösserung nur als Linien erscheinen. Sie lösen sich in diluirter Kali- und Natronlösung, schrumpfen in Aether und Alkohol etwas ein und verändern sich nicht in kochendem Wasser. Sie verlaufen meist in geraden oder schwach gekrümmten Linien und senden stellenweise Seitenästchen ab, welche theils frei enden, theils mit benachbarten Fasern anastomosiren und so ein Netz bilden, dessen Knotenpunkte von grössern kernartigen Körpern oder von kleineren Körnern gebildet werden. Der Abstand der parallelen Kornfasern von einander beträgt 0,0055—0,0070 mm. Ein ähnliches Netz von Fasern fand der Verf. zuweilen in sackartigen Ausbuchtungen des vom contractilen Inhalte abgehobenen Sarcolemma. An Querschnitten von Froschmuskeln, die in Carminlösung gelegen hatten und dann getrocknet waren, kamen neben den rothgefärbten, quer durchschnittenen Kernen in gewisser Entfernung von einander 0,0003 — 0,0006 mm. grosse, mit runden Conturen versehene Gebilde vor, die der Verf. als Querschnitte von Kornfasern deutet. Von Muskeln der Arthropoden empfiehlt er zur Darstellung des intramuskulären Nervennetzes besonders die Scheeren- und die Schwanzmuskeln des Flusskrebses. Bei den Insecten deutet *Margo* die vorzugsweise in der Axe der Muskelbündel gelegenen Kernreihen, ebenso wie *Kühne*, als nervöse Endapparate; doch will er auch diese Kerne durch Fasern unter sich verbunden gesehen haben.

Kühne (Endorg. p. 15 ff.) tritt zunächst darin der bis jetzt herrschenden Meinung entgegen, dass er die letzten, zugespitzten Endigungen der Muskelnerven in das Innere des Muskelbündels verlegt. So weit die Nervenfaser dunkle Conturen und Mark besitze, liege sie aussen auf dem Sarcolemma; zuletzt aber verschmelze ihre Scheide mit dem Sarcolemma und ihre Fortsetzungen träten als feine und blasse Fäden durch das Sarcolemma an den Inhalt des Muskelbündels. Die Fäden betrachtet *K.* als nackte Axencylinder; er lässt sie innerhalb des Muskelbündels sich noch einige Mal dichotomisch oder mehrfach theilen und endlich in geringer Entfernung von der Eintrittsstelle spitz zulaufen. An den intramuskulären Fäden sieht *Kühne* Gebilde, welche er zwar den Muskelkernen ähnlich, bei genauerer Betrachtung jedoch eigenthümlich gebaut findet und die er mit dem Namen „Nervenknospen" belegt. Vermittelst mehrtägiger Behandlung isolirter Muskelbündel mit 0,1 proc. Salzsäure gelang es ihm, die Muskelsubstanz völlig aufzulösen und die Nervenfäden mit den Endknospen innerhalb des Sarcolemma isolirt zu erhalten. Die Nervenendknospen fand er durchschnittlich kleiner, als die Muskelkerne, stärker granulirt und an einem Ende zugespitzt. In starken Säuren und in concentrirter Natronlösung, die die Muskelkerne nicht angreift, verschwinden die Nervenknospen augenblicklich; einer verdünnten Natronlösung widerstehen sie noch weniger als die Muskelkerne. Im frischen Muskel erscheinen die Endknospen granulirt, während die Muskelkerne klar und durchsichtig sind, und zeigen nie ein Kernkörperchen. Sie sitzen dem aus der Nervenfaser hervorgehenden zarten Faden fest mit einer Fläche auf; sie bilden Verdickungen desselben mit etwas hervorragenden Spitzen; nach mehreren solchen Verdickungen endet der Faden gewöhnlich scharf zugespitzt; kürzere Fäden enden in der Regel mit einer einzigen Endknospe. Bei 1000—1800facher Vergrösserung erschienen dem Verf. die Fäden als breite, abgerundete Stränge, die Endknospen zeigten eine oder mehrere Einschnürungen und an ihrem spitzen Ende einen kurzen büschelförmigen Ansatz; in der Axe jeder Knospe verlief ein feiner, heller, geschlängelter Faden, der durch eine Abspaltung aus dem Axencylinder enstehen und demnach einen, wenn auch nur kurzen Stengel der Knospe bilden soll. An dem entgegengesetzten Ende gehe er in ein kleines, meist birnförmiges Körperchen über, das die Spitze der Knospe ausfüllt, fast immer mit kleinen, deutlichen Kügelchen erfüllt erscheine, die von dem feinkörnigen dunkeln Inhalt der übrigen Knospe

sehr verschieden seien. Die Hauptmasse der Endknospe bestände demnach aus einer die feinsten Axencylinder umgebenden Umhüllungsmasse, die der Verf. geschichtet nennt und mit der Umhüllungsmasse in den pacinischen Körperchen vergleicht. Die Beobachtungen sind an den Muskeln des Froschs gemacht und an den Muskeln von Fischen, Säugethieren und Menschen nur so weit geführt, um den Satz aussprechen zu können, dass das Durchtreten der Nerven durch das Sarcolemma ein allgemein gültiges Factum sei.

Gegen diese Darstellung sind zuerst *Schiff* und *Kölliker* aufgetreten. *Schiff* läugnet, dass die blassen Nervenfasern sofort in das Innere der Muskelbündel eintreten und dass sie nackte Axencylinder seien. Er vindicirt ihnen eine kernhaltige Scheide, deren Kerne *Kühne* verkannt und als Endknospen dargestellt habe. *Kölliker* bestätigt auf Grund von Untersuchungen an dem Halshautmuskel des Froschs, den er nach *Reichert*'s Vorgang zur Verfolgung der Gesammtausbreitung der Nerven wählte und mittelst verdünnter Essig-, Salz- oder Salpetersäure durchsichtig machte, den endlichen Uebergang der dunkelconturirten Nervenfasern in blasse, meist ebenfalls noch verzweigte Endäste oder Endfasern, bestreitet aber, dass diese blassen Fasern in das Innere des Muskelbündels eindrängen, dass sie den Werth von Axencylindern und die an denselben haftenden Körperchen den von *Kühne* beschriebenen complicirten Bau hätten. Die blassen Fasern beständen vielmehr aus einer Fortsetzung des Nerveninhaltes (des Axencylinders mit einer dünnen Lage Nervenmark) und der Scheide, und *Kühne*'s Nervenknospen seien nichts Anderes, als die Kerne dieser Scheide; was möglicherweise den von *Kühne* gegebenen Bildern zu Grunde liege, sei in einzelnen Kernen ein dunklerer, in der Mitte oder näher dem Rande befindlicher Strich, der unzweifelhaft von einer Falte herrühre und ebenso an einzelnen Kernen der Scheide der dunkelrandigen Fasern vorkam. Endständig, wie *Kühne* einzelne Endknospen abbildet, erschienen sie *Kölliker* nie, doch kamen ihm Fälle vor, wo die Endfasern jenseits der Kerne nur ganz kurz waren. Der Durchmesser der Endfasern beträgt nach *Kölliker* meistens 0,001'''; einige messen 0,002''' und mehr, viele zwischen 0,0005—0,0008''', doch kommen auch ganz feine Fäserchen, wie Bindegewebsfibrillen vor. In den meisten Fällen sind sie die geraden Fortsetzungen dunkelrandiger Fasern, in anderen Fällen gehen die letztern durch Theilung in zwei oder drei blasse Endfasern über; auch geben dunkelrandige Fasern seitlich und zuweilen unter rechtem Winkel und nach 2 Seiten

blasse Endfasern ab. An manchen Endfasern begegneten *Kölliker* zahlreiche, kurze, spitze oder abgerundete Seitenanhänge, die in ihm den Gedanken erweckten, ob nicht noch feinere Ausläufer vorkämen, und ob nicht vielleicht in den Muskeln wie im elektr. Organ der Torpedo ein zartes und dichtes Endnetz vorhanden sei.

Die intramuskuläre Lage der aus den dunkelrandigen Nervenfasern hervortretenden Fortsätze bestreitet auch *Naunyn*. Er macht ferner gegen die Genauigkeit der *Kühne*'schen Beobachtungen geltend, dass in dessen Abbildungen Aeste vorkommen, die unmittelbar vor dem Uebergang in Endknospen noch das Ansehen einer von *Reichert* sogenannten Stammfaser haben, während doch nach *Reichert*'s von *Naunyn* wiederholten Beobachtungen alle Endäste von den Stammfasern durch geringern Markgehalt und grössere Feinheit verschieden und einander unter sich ähnlich sind. Die Bilder, welche *Kühne* erhalten hat, erklärt *N.* theils aus dem die Zerfaserung des Muskels begleitenden Austritt des Nervenmarks und dessen Gerinnung, theils aus der Einwirkung der Säure, welche die feinsten Nervenfasern entweder ganz zerstört oder derart gerinnen mache, dass das Mark theils als feiner granulirter Faden, theils in Form granulirter kernähnlicher Anschwellungen erscheine; ausserdem träten die kernartigen Körperchen hervor, die dem die Nervenfaser begleitenden Neurilem angehören. Auf Zusatz von Kalilauge würden die Nervenfasern wieder gleichmässig und man sehe sie nicht selten über das vorher beobachtete Ende sich fortsetzen und noch mehrfache Theilungen eingehen. Demnach giebt auch *Naunyn* nicht zu, dass *Kühne*, wie *Kölliker* anerkennt, in der Verfolgung der Muskelnerven weiter vorgedrungen sei, als seine Vorgänger, namentlich als *Reichert* (schon früher hatte *R. Wagner* die blassen marklosen Enden der dunkelrandigen motorischen Fasern beim Frosch beschrieben); vielmehr erklärt er *Kölliker*'s blasse extramuskuläre Endfasern ebenso wie die *Kühne*'schen intramuskulären, für theilweise durch die Einwirkung der Säure veränderte Nervenfasern und *Kölliker*'s Kerne wenigstens theilweise für geronnenes Mark, da er wirkliche Kerne, die übrigens dem begleitenden Bindegewebe und nicht der Nervenscheide angehörten, niemals in solcher Zahl und Regelmässigkeit, wie *Kölliker*'s Abbildungen sie zeigen, gesehen habe.

Margo hebt in einer Nachschrift zu seiner Abhandlung die Punkte hervor, in welchen *Kühne*'s und seine eigenen Beobachtungen übereinstimmen; die *Kühne*'schen Endknospen sind ihm identisch mit Muskelkernen; die Fäden, durch

welche sie untereinander und mit den Körnerreihen zusammenhängen, soll die Säure zerstört, den Anschein des complicirten Baus soll die chemische Behandlung der Präparate und die starke Vergrösserung zu Stande gebracht haben.

Beale erklärt sich gegen den Zusammenhang der Kernreihen in den Muskelbündeln der Insekten mit Nerven: er hält die *Kühne*'schen Nervenendknospen ebenfalls für Kerne, aber für alterirte Kerne des Muskelgewebes; er stimmt *Kölliker* bei, dass die blassen Fortsetzungen der dunkelrandigen Nervenfasern sich ausserhalb des Sarcolemma halten. Aber er bestreitet auch, dass *Kölliker* das Verhalten der Muskelnerven richtig beobachtet habe und dass diese Nerven frei in Spitzen enden. Nach Untersuchungen am Frosch bestätigt er die Resultate, zu welchen ihn früher die Untersuchung der Nervenendigung in den Muskeln des Maus geführt hatte. Er versichert, blasse und kernhaltige Nervenfasern von den dunkelrandigen aus mehr als 10 Mal so weit zwischen die Muskelbündel verfolgt zu haben, als *Kühne*'s und *Kölliker*'s Abbildungen sie darstellen, und Fasern wahrgenommen zu haben, die kaum $^1/_5$ der Breite von *Kühne*'s terminalen Fasern besassen. Dergleichen feine Nervenfasern bildeten, meistens den Capillargefässen folgend, mit andern ein weitmaschiges Netz.

Indem *Rouget* dem Urtheil, welches *Kölliker* über *Kühne*'s Entdeckungen fällt, in allen Punkten beistimmt und *Kölliker*'s Beschreibung der Verästelung der motorischen Nerven für den Frosch bestätigt, lehrt er für die Reptilien, Vögel und Säugethiere eine Endigungsweise der motorischen Fasern kennen, die von der bei Fröschen wesentlich verschieden ist. Danach geht bei der Eidechse die doppeltkonturirte Faser, wenn sie nach wiederholten Theilungen, 0,008—0,01 Mm. stark, die Oberfläche des Muskelbündels erreicht hat, in eine Ausbreitung des Axencylinders über, die mit den Fibrillen des Muskels in unmittelbare Berührung tritt. Die Marksubstanz endet plötzlich, die äussere Scheide verschmilzt mit dem Sarcolemma und unter dem letztern breitet sich, in unmittelbarer Continuität mit dem Axencylinder, an der Oberfläche der Fibrillen eine eiförmige ovale Schichte oder Platte aus, 0,02 Mm. im kleinern, 0,05 Mm. im grössern Durchmesser. Die Endplatte (plaque terminale) hat das körnige Ansehen des Axencylinders; was sie aber besonders charakterisirt, ist eine Anhäufung von 6,12—16 Kernen, die ihre Oberfläche einnehmen, Kerne, die sich durch ihre Dimension und ihre mehr kreisrunde Gestalt von den Muskelkernen unterscheiden, dagegen in allen Stücken den Kernen der Nervenfaserscheide gleichen. Bei Vögeln und

Säugethieren findet *Rouget* dieselben Platten; es bestehen nur Unterschiede der Dimensionen und der Zahl, indem namentlich bei den Säugethieren Nervenenden und Platten viel häufiger sind, als bei den Reptilien. Bei den letztern scheinen nur einzelne Bündel in Beziehung zu Nerven zu stehn; die Bündel, die keine Endplatten haben, erhalten überhaupt keine Nerven; bei den Säugethieren besitzt jedes Bündel wenigstens eine Endplatte. Lange Muskeln nehmen an 2 oder mehreren Stellen Nerven auf; es gelang dem Verf. nicht, zu unterscheiden, ob die Bündel solcher Muskeln nur an einer Stelle ihres Verlaufs oder an mehreren mit Endplatten versehen sind.

Auch *Krause* betrachtet (Z. f. r. M. a. a. O.) die *Kühne*schen Endknospen als Kerne des Neurilems und deren Schichten und Centralfaser als Phantasiegebilde. Dass die Bilder mitunter den Eindruck machen, als ob die blassen Enden der Nervenfasern innerhalb des Sarcolemma gelegen seien, giebt *Krause* zu, hält aber die bisherigen Methoden nieht für geeignet, diese Frage zu entscheiden. In einer neuern, vorläufigen Mittheilung (Gött. Nachr.) beschreibt *Krause* als Endapparate der Nervenfasern in den quergestreiften Muskeln der Säugethiere und Vögel ähnliche platte Körper, wie *Rouget*, denen er auch den Namen „motorische Endplatten" beilegt und die er den elektrischen Endplatten der Fische vergleicht. In einigen wesentlichen Punkten sind indess die *Krause*'schen Endplatten von den *Rouget*'schen verschieden. Nach *Krause* liegen die Endplatten aussen auf dem Sarcolemma. Die doppelt conturirten Fasern theilen sich in der Regel dicht vor ihrem Ende noch einmal dichotomisch, zuweilen trichotomisch; die getheilten Fasern sind von einem an Kernen reichen Neurilem umgeben. Sie werden feiner und marklos und enden kolbenförmig in einer zarten, fein granulirten Substanz, welche in einer dünnen Lage das Sarcolemma bedeckt. Die fein granulirte Substanz wird von einer stucturlosen Membran überzogen, welche sich hautartig über dem Sarcolemma an dessen äusserer Fläche ausbreitet: dieselbe hängt an der Nerveneintrittsstelle mit dem Neurilem der Primitivfasern zusammen, an ihren peripherischen Rändern verschmilzt sie mit dem Sarcolemm; sie enthält zahlreiche Kerne, welche sich in Nichts von den Kernen des Neurilems unterscheiden.

Die motorischen Endplatten bestehen also aus einer kernhaltigen Bindegewebsmembran, einem flächenhaft ausgebreiteten feinkörnigen Inhalt und kurzen marklosen Nervenästen. Sie sind beinahe kreisförmige Scheiben und fast ebenso breit als lang (0,04 — 0,05 Mm.), aber sehr dünn (0,008 Mm.);

sie umgreifen etwa ein Viertel von dem Umfang der Muskelfasern, indem sie an dem Sarcolemma fest adhäriren; auf der Profilansicht erscheint dasselbe an der betreffenden Stelle zuweilen sehr fein gezähnelt, und dieses Bild kann so gedeutet werden, dass zarte Fortsetzungen der granulirten Masse in's Innere des Muskelbündels hineinragen. Jede Muskelfaser erhält nur Eine Endplatte in der Gegend, wo sich die Nervenplexus in einzeln verlaufende Fasern auflösen; es soll damit indessen nicht ausgeschlossen sein, dass sehr lange Muskelfasern mehrere Endplatten in ihrem Verlauf erhalten könnten. Jede aus diesen Plexus austretende Faser endigt in einer Endplatte; es waren einmal sieben in einem Gesichtsfelde des Mikroskops bei 200 f. Vergrösserung.

Mit den Kernreihen in den Insektenmuskeln, welche *Kühne* und *Margo* als Fortsetzungen der Nervenfasern betrachten, hat es nach *Krause* (Z. f. r. M.) folgende Bewandtniss: Betrachtet man ein stärkeres Muskelbündel in irgend einer Richtung, die senkrecht auf die Längsaxe der Muskelfaser steht, so sieht man mehrere (gewöhnlich drei) Reihen meistens ovaler Kerne. Betrachtet man einen optischen Querschnitt der nämlichen Muskelfaser, so erscheint im Centrum derselben ein einfacher runder Kern (oder ein paar solcher); etwa auf halbem Wege zwischen demselben und dem Sarcolemma wird die contractile Substanz von einem Ringe unterbrochen, der aus ähnlichen kleinen, rundlichen, gegen Essigsäure resistenten Körperchen — Kernen — zusammengesetzt ist. Folglich sind die beiden äusseren scheinbaren Kernreihen, die auf dem Längsschnitt sichtbar werden, nicht einfache Kernreihen, sondern die beiden Längsschnitte eines schon von *Amici* beschriebenen aus ellipsoidischen Kernen bestehenden Hohlcylinders, der in der contractilen Substanz steckt und in dessen Axe noch eine centrale Kernreihe enthalten zu sein pflegt.

Eine Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der Nerven an die Bündel konnte *Kühne*, wenigstens im Sartorius des Frosches, nicht erkennen (Endorgane p. 19); es giebt Fasern, welche nur Ein Endbüschel erhalten, in der Mitte oder näher dem einen Ende; andere erhalten deren mehrere, bis zu 8. Dass die Enden der Muskeln in nicht unbeträchtlicher Ausdehnung nicht mehr mit Nerven in Verbindung stehn, hat sich *Kühne* auch bei diesen Untersuchungen und noch mit Hülfe einer andern Methode bewährt. In einer gesättigten Lösung von basisch kohlensauerm Kupferoxyd-Ammoniak wird die Muskelsubstanz innerhalb 24 Stunden vollständig aufgelöst; das im Muskel enthaltene Nervenmark bleibt geronnen

als ein schleimiger weisslicher Bodensatz zurück. Die Endstücke des Sartorius des Frosches hinterlassen keinen solchen Bodensatz.

Kölliker (naturw. Ztschr. Croon. lectures) untersuchte auch die Endigungen der Nerven in den Atrien des Froschherzens und in den organischen Muskeln der Harnblase und des Schlundes des Froschs. Im Herzen gehen die Stämmchen und Aestchen mit dunkelrandigen feinen Röhren und Ganglienzellenanhäufungen alle in feinere Zweige über, deren Elemente neben einer Hülle durchaus feine blasse Fäserchen sind, an denen im Verlaufe da und dort länglichrunde Kerne sich finden. Diese Zweigelchen bilden ein weitmaschiges Netz auf und zwischen den secundären Muskelbündeln und scheinen keine Ganglienzellen zu führen. Die eigentlichen Endigungen entspringen theils seitlich von Zweigelchen dieses Plexus, theils gehen dieselben aus den feinsten Aestchen durch Auflösung derselben in Einzelfasern hervor und bestehen sammt und sonders aus feinen blassen Fäserchen, an denen Hülle und Inhalt meist nicht mehr gesondert zu erkennen sind und die im Verlaufe und an den Theilungsstellen längliche Kerne führen, ähnlich denen der Endfasern der willkührlichen Muskeln, nur etwas kleiner. Diese Endfasern finden sich in grosser Menge auf den Muskelbalken, erleiden hier zahlreiche Theilungen, senken sich an vielen Orten zwischen den einkernigen Muskelzellen in die Tiefe und enden schliesslich frei. Die Verfolgung dieser Fäserchen fand *Kölliker* übrigens viel schwieriger als bei den willkührlichen Muskeln. Auch in den organischen Muskeln gehen schliesslich dunkelrandige feine Nervenröhren in kernhaltige Fäden aus, die sich verästeln und frei enden; die Zahl der Nerven ist aber viel geringer, als im Herzen, so dass es *Kölliker* für die glatten Muskeln erwiesen scheint, dass nicht alle Zellen mit Nervenenden in Berührung kommen können. Blasse, kernhaltige, feine Endfasern bemerkte der Verf. auch in den platten Hautmuskeln der Ratte.

Ferner richtete *Kölliker* (Z. f. w. Z.) sein Augenmerk auf die von *Reichert* beschriebenen sensibeln Fasern der Muskeln des Frosches. Er fand Hautmuskeln, in welchen die Stammfaser der sensibeln Fasern sich nicht in der Bahn des motorischen Stämmchens, sondern mitunter in ziemlicher Entfernung von diesem für sich zum Muskel begiebt. Niemals geben diese sensibeln Fasern Muskeläste, noch die Muskeläste sensible Fasern ab. Der Hauptverbreitungsbezirk der letztern ist die der Haut zugewandte Fläche des Muskels; nur wenige

begeben sich zur innern Oberfläche und keine verästelt sich zwischen den Muskelfasern selbst. Die Endigung gleicht der der motorischen Fasern, nur dass die blassen Endfasern über weitere Strecken sich verbreiten und feiner sind (unter 0,001'''). Mit den blassen sensibeln Endfasern stimmen die Gefässnerven überein, welche *Kölliker* an kleinern, muskellosen Arterien und Venen des Froschmuskels fand; in Einem Falle kam ein solcher Gefässnerve von einer dunkelrandigen Faser, welche ein Ast einer sensibeln Faser war. Nach *Krause* (G. N. 3) bestehen die Gefässnerven in den Muskeln der Säugethiere aus 2 — 4 gelatinösen und einer dunkelrandigen Faser, letztere nur vom halben Durchmesser der motorischen Muskelnerven. Sie begleiten die Arterien und unterscheiden sich durch ihren geschlängelten, zuweilen stark wellenförmigen Verlauf von den eigentlich motorischen Fasern, mit welchen sie nicht zu anastomosiren scheinen. *Lüdden* bemerkte im Hautmuskel der Ratte ovale Körperchen mit kernhaltiger Bindegewebshülle, zu denen je eine feine Nervenfaser lief und glaubt hier die Endigungen sensibler Nerven des Muskels vor sich gehabt zu haben. Vielleicht waren es die oben beschriebenen Endplatten der motorischen Fasern des Muskels. *Beale* will die Nerven, welche *Reichert* und *Kölliker* für die sensibeln Nerven des Froschmuskels erklären, in das Bindegewebe und bis zu Bindegewebskernen verfolgt haben und meint, es seien Nerven, die in einer frühern Lebensperiode als motorische gedient hätten, im erwachsenen Thiere aber nur noch dazu dienten, den Nervenkreislauf (the nervous circuits) zu completiren.

M. Schulze vertheidigt gegen *Hartmann* (s. den vorj. Ber. p. 48) das Endnetz der Nerven auf der elektrischen Platte und unterstellt, dass *Hartmann*, der statt des feinen Netzes nur eine homogene Grundsubstanz mit eingestreuten Kügelchen sah, versäumt habe, seine Untersuchungen an hinreichend frischen Präparaten anzustellen. Diesen Vorwurf weist *Hartmann* zurück und hält seine Behauptung aufrecht, der auch *Reichert* zustimmt. *Reichert* drückt sich in einer brieflichen Mittheilung an *Hartmann* dahin aus, dass man sich förmlich Gewalt anthun, namentlich die blendend starken Vesgrösserungen anwenden müsse, um in der körnigen Platte das Bild von netzförmigen Zügen annähernd hervorzuzaubern.

Auch an die *Krause*'schen Endkolben hat sich eine kleine Polemik angeknüpft. *J. Arnold* schildert die Endigungen der Nerven der Conjunctiva als Netze feiner, markloser, in einer kernhaltigen Scheide eingeschlossener Fäden, die den von ihm beschriebenen Nervennetzen der Cornea gleichen sollen, mit

der Ausnahme, dass dort die Anschwellungen an den Knotenpunkten fehlen. Die Endkolben meint er durch Abreissen von Nervenfasern künstlich erzeugt zu haben; sie sollen zum Theil durch Aufrollung der abgerissenen Nervenfaser und Austritt von Nervenmark in diesen Raum, zum Theil durch Verbreiterung der Scheide und Austritt von Mark in die Erweiterung zu Stande kommen. Die Darstellung des Verf., so weit sie die durch Zerreissen und Zerquetschen von Nervenfasern erzeugten Bilder betrifft, ist vollkommen naturtreu; nur würde er diese Kunstprodukte nicht für identisch mit den *Krause*'schen Endkolben gehalten haben, wenn er die letztern wirklich gesehen hätte. Schon die constant verschiedene Form der Endkolben bei Geschöpfen verschiedener Gattung hätte ihn, wie *Krause* und *Lüdden* mit Recht bemerken, über seinen Irrthum aufklären müssen. Dass, wie *Arnold* in seiner Erwiderung gegen *Krause* bemerkt, die Festigkeit des Gewebes beim Kalb nur Verbreiterung der Scheide gestatte, während sie im weichen Gewebe der menschlichen Hornhaut zerreissen soll, ist schon eine gewagte Annahme; noch schwerer aber ist es, zu glauben, dass die zufällig verbreiterte Scheide immer ovale Formen annehmen, der zerrissene und eingerollte Nerve immer kuglige Knäuel bilden sollte. *Lüdden* fand, wie *Krause*, die Endkolben der Säugethiere länglich, die des Menschen mit seltenen Ausnahmen kuglig; die Conjunctiva eines Affen enthält kuglige, den menschlichen ähnliche Endkolben. Auch im Uebrigen bestätigt *Lüdden* *Krause*'s Angaben; er fand die Endkolben, ausser an den von *Krause* bezeichneten Stellen, auch noch in der Cutis der Ratte, des Kaninchen und Wiesels Den Innenkolben sah er in einigen Fällen, wo er sich von der äussern, kernhaltigen Hülle zurückgezogen hatte, von einer eigenen, ebenfalls kernhaltigen Membran umgeben. In der Cutis des Kaninchen fand er einen von der Mitte seiner Länge an getheilten Endkolben mit getheilter Terminalfaser; die Nervenfasern können schon eine Strecke weit vor dem Eintritt in den Endkolben die dunkeln Conturen verlieren. In der Hülle der Endkolben scheinen sich Capillargefässe zu verbreiten.

Krause (Z. f. r. Med. Bd. XVII, path. Inst. p. 29) injicirte die Blutgefässe der pacinischen Körperchen im Mesenterium der Katze. Die arteriellen Gefässe treten vorzugsweise innerhalb des Stielfortsatzes in die Körperchen ein, verästeln sich in einem weitmaschigen, die äusseren und sog. mittleren Kapseln durchziehenden Capillarnetz und einzelne sehr feine Capillaren verbreiten sich auch in dem innersten Kapselsystem

bis in die unmittelbare Nähe des Innenkolbens. Die Venen entstehen in dem äusseren Kapselsystem und verlassen meistens an den seitlichen Begrenzungen die Körperchen; durch den Stielfortsatz scheinen sie nicht zurückzukehren.

In den von *Leydig* sogenannten becherförmigen Organen der Fische fand *F. E. Schulze* zwischen langen Epithelialcylindern dieselben feinen, varikösen, etwas unterhalb der Mitte in einen Kern anschwellenden fadenförmigen Gebilde, welche *M. Schulze* als Riechzellen und als Endigungen der Riechnervenfasern beschrieb. Doch gelang es *F. E. Schulze* nicht, den Zusammenhang jener Fäden mit Nervenfasern der becherförmigen Organe nachzuweisen.

Die Endigung der Nerven in der Cornea erforschten *Kühne* (comptes rendus) und *Sämisch*. *Kühne* lässt (beim Frosch) die dunkelrandigen Fasern durch wiederholte Theilung in blasse übergehn und diese, im Widerspruch mit den frühern Beobachtungen, sich durch die ganze Dicke der Hornhaut verbreiten; viele der secundären Fasern sollen von den primitiven unter rechtem Winkel abgehn, ohne dass die letztern schmaler werden; die feinsten Aeste sollen mit den Ausläufern der Hornhautkörperchen verschmelzen und motorische Kräfte besitzen. Ihrem Einflusse nämlich schreibt *Kühne* die Bewegungen zu, die er auf electrische Reizung der Hornhaut oder auch nur ihres untern Randes an den Hornhautkörperchen beobachtet haben will, Bewegungen, die auch *v. Recklinghausen* beschreibt und die denen der sternförmigen Pigmentzellen ähnlich in einem Einziehen einzelner Fortsätze und in einem Ausstrecken anderer bestehen sollen. Diesen Angaben entgegen macht *Pappenheim* seine ältern Beobachtungen geltend, wonach die Hornhautnerven in Schlingen enden. *Sämisch* resumirt seine Ansichten folgendermassen: die aus den Stämmchen hervorgehenden Primitivfasern theilen sich und zeigen an den Theilungsstellen meist dreieckige oder unregelmässige Kerne, die, soweit sie im Verlauf der Fasern vorkommen, meist oval sind. Bisweilen verbinden sich diese Theilungsstellen direct (das *His*'sche Endnetz); in der Regel erfolgt jedoch noch eine mehrmalige dichotomische Theilung der Fasern, ohne dass sich noch Kerne in denselben vorfänden; die aus dieser Theilung hervorgehenden Fasern treten in eine netzförmige Verbindung mit einander, die als terminal anzusehen ist. Es werden bisweilen Fasern gefunden, die sich zu einer Verbindung mit andern nicht verfolgen lassen. Eine Verbindung der aus den letzten Theilungen hervorgegangenen Fasern mit Hornhautkörperchen wurde nicht gesehen.

Beale ist so entschieden Vertheidiger der netzförmigen Endigung der sensibeln Nerven, dass er sie sogar in den pacinischen Körperchen nachzuweisen verspricht, deren Terminalfaser durch rückläufige Aeste mit den Kernen der Kapseln zusammenhängen soll. Das Netzwerk, das er aus Mebranen beschreibt, verdient übrigens, so wie des Verf. motorisches Nervennetz, eher den Namen eines Plexus, da die Fasern nicht in einander übergehn, sondern sich nur für kurze Strecken aneinanderlegen und dann wieder verlassen sollen. Es wäre die alte Theorie der schlingenförmigen Umbeugung in einer höhern Potenz, die nochmals höher wird durch des Verf. Vermuthung, dass jede Nervenfaser zuletzt, nach allen peripherischen Umschweifen, zu der nämlichen centralen Ganglienzelle zurückkehre, von der sie ausging. Die peripherischen feinsten Fasern haben nach *Beale* einen Durchmesser unter 0,0006, an andern Stellen unter 0,0002‴; da, wie man beiläufig erfährt, seiner Theorie zufolge aus den Kernen stets neue Fasern hervorsprossen und die ältern dagegen zu feinen Bindegewebsfäden degeneriren sollen, so wird es schwer sein, zwischen Nervenfasern des Verfassers und Bindegewebsfasern eine Grenze zu ziehen. Ausser den feinen Fasern, welche sich aus dunkelrandigen Nervenfasern fortsetzen, beschreibt *Beale* aus der mit Glycerin behandelten Harnblase des Froschs ein Netzwerk blasser Fasern, welche zum Theil von Kernen begleitet, zum Theil Fortsätze von Kernen sind; sie gehen neben den dunkelrandigen Fasern her oder haben einen ganz selbstständigen Verlauf, so dass man nicht einsieht, wie sie sich als Nervenfasern legitimiren. Jede Faser dieses Netzes soll wieder aus feineren Fibrillen zusammengesetzt sein, deren Durchmesser der Verf. auf weniger als 0,0001‴ anschlägt. An Präparaten aus der Schleimhaut der menschlichen Epiglottis hält er sogar die unter der Oberfläche verbreiteten Fasern von 0,0001‴ Durchmesser noch für Bündel. An diese *Beale*'schen Nerven schliessen sich die gemeinhin sogenannten elastischen Fasern, in denen der Verf. auch nur alt gewordene und gleichsam in Ruhestand versetzte Nerven sieht, denen gestattet ist, mit den jüngern und noch activen Nerven in Zusammenhang zu bleiben.

Voogt streitet gegen die von der dorpater Schule ausgegangene Trennung der zelligen und fasrigen Gebilde der grauen Nervensubstanz in eigentlich nervöse und bindegewebige. Die Verschiedenheit des Durchmessers der Zellen oder Kerne könne keinen Scheidungsgrund abgeben, da zwischen den Fasern des Opticus und der motorischen Nerven bedeutendere

Grössenunterschiede beständen, als zwischen den grössten und kleinsten Zellen (oder Kernen) der grauen Substanz und so ist dem Verf. auch die Feinheit der Fasern kein zureichendes Motiv, um sie vom Nervengewebe auszuschliessen. Indess ist die von *Bidder* angeregte Frage, die Bindesubstanz des centralen Nervensystems betreffend, in ein neues Stadium getreten. Nachdem die Charaktere, an welchen die Körperchen als Bindegewebskörperchen erkannt werden sollten, sich als unzulänglich erwiesen, nachdem der Versuch, das Bindegewebe mit der formlosen Zwischensubstanz der morphologischen Elemente zu identificiren, gescheitert ist, wird jetzt, nach *M. Schulze*'s Vorgang, die bindegewebige Grundlage der Nervensubstanz als ein feines Faser- oder Zellennetz beschrieben und mit dem Bindegewebsnetz des conglobirten Drüsengewebes zusammengestellt. *Kölliker* (Gewebel. p. 303) findet dies Netz, welches *Schultze* aus der grauen Substanz der Retina und der Hirnrinde darstellte, noch viel ausgeprägter in der weissen Substanz. Nach ihm erscheint die Masse, welche die Lücken zwischen den longitudinalen Fasern der weissen Rückenmarkssubstanz erfüllt, auf Querschnitten erhärteter Präparate, wie ein Netz sternförmiger Zellen, dessen Lücken die Querschnitte der Nervenfasern einschliessen, dessen Knotenpunkte Kerne enthalten. Längsschnitte, namentlich etwas zerfaserte, lehren sodann, dass die Balken des Querschnittes die Durchschnitte dünner Blätter oder Scheidewände sind, welche röhrige Fächer für die Nervenfasern bilden und ihrerseits ganz und gar aus einem feinen und dichten Netzwerke bestehn, welches da und dort die erwähnten Kerne trägt. Für den, der mit den verschiedenen Formen der Bindesubstanzzellen nur etwas bekannt ist, d. h. der *Kölliker*'s Auffassung derselben theilt, könne es keinem Zweifel unterliegen, dass es sich hier um Netze sternförmiger Zellen handle, die jedoch das Eigenthümliche zeigen, dass ihre Ausläufer zahlreich verästelt sind und sowohl unter einander, als mit denen benachbarter Zellen auf's Reichlichste zusammenhängen, so dass hautartige Bildungen entstehen, dic in etwas an dichte elastische Netze erinnern. In der von *Bidder* beschriebenen Rindenschichte des Rückenmarks, die die weissen Stränge in einer Mächtigkeit von 0,01 — 0,02''' deckt, und um die stärkern Gefässe liegen die Zellennetze in mehrfachen Schichten über einander und bilden stärkere Platten. In der grauen Substanz des Rückenmarks tritt an die Stelle des Fächerwerks ein feines unregelmässiges Schwammgewebe mit zahlreichen Kernen. Auch innerhalb des Gehirns findet *K.* das Stützgewebe oder Reticulum weitmaschiger und

daher schöner, als in der grauen Substanz; in der letztern, namentlich an der Oberfläche des Gehirns zeige dasselbe eine solche Feinheit und Enge der Maschen, dass es nicht einmal mit den stärksten Linsen bestimmt als Netz zu erkennen sei. Wo die Nervenelemente spärlich sind oder fehlen, fliessen die Zellen des Reticulum so zusammen, dass scheinbar eine zusammenhängende feinkörnige Masse mit Kernen entsteht, „in der vielleicht keine weitern Lücken, als die für die Blutgefässe, oder dann nur verschwindend kleine, nicht mehr mit Bestimmtheit als solche wahrnehmbare Zwischenräume sich finden.“ Uebrigens scheint es *Kölliker* für die Auffassung des Reticulum ganz gleichgültig, ob die Zellen desselben lockerere oder dichtere Netze bilden oder selbst nahezu ganz verschmolzen sind. Die Hauptsache sei, dass dieselben untergeordnete Stützsubstanz sind und dafür steht der Verf. mit seiner Person ein.

Die Neuheit und Schwierigkeit der histologischen Untersuchungen bringt es mit sich, dass im Laufe einer längern literarischen Thätigkeit Jeder in die Lage kömmt, frühere Ansichten zurücknehmen zu müssen. Was *Kölliker* auszeichnet, ist der frische Muth, mit dem er jedesmal; so oft er seine Ansicht ändert oder zu einer verlassenen zurückkehrt, die zuletzt adoptirte als unumstössliche hinstellt. Darum gebe ich die Hoffnung nicht auf, ihn auch in der vorliegenden Frage noch einmal bekehrt zu sehen. Die Substanz, welche das Gerüst der weissen Stränge des Rückenmarks bildet, haben wir vernachlässigt, weil es sich von selbst zu verstehen schien, dass die parallelen cylindrischen Nervenfasern im Rückenmark wie in den Nervensträngen Zwischenräume lassen, und dass diese Zwischenräume von einer die Nerven verbindenden Masse ausgefüllt sein müssten. Die Form dieser Zwischenräume oder der dieselben erfüllenden Masse näher zu beschreiben, scheint mir ebenso überflüssig, als wenn man es unternähme, nach der Beschreibung irgend eines Werkes der Architectur auch noch die Formen der Luftvolumina zu schildern, die von den Mauern, Decken, Giebeln u. s. f. eingeschlossen werden. Was aber die feinen Fasernetze betrifft, die sich an Chromsäurepräparaten des Rückenmarks und Gehirns in dieser Bindemasse mittelst starker Vergrösserung wahrnehmen lassen, so kann ich meine Meinung von denselben auch nach *Kölliker*'s sorgfältiger Beschreibung nicht ändern. Dass in der grauen Hirnsubstanz keine Netze vorkommen, die bei 300maliger Vergrösserung so erscheinen, wie *Stephany* sie abbildet, darüber ist *Kölliker* mit *Uffelmann* und mir einver-

standen; aber er macht keinen Versuch, den Grund, welcher *Stephany's* Irrthum veranlasst hat, zu ermitteln. *Uffelmann* giebt eine Erklärung desselben, die mir sehr beachtenswerth scheint. An nicht ganz frischen Präparaten von Gehirnsubstanz erzeugen sich innerhalb der grauen Masse glashelle kuglige Tropfen der eiweissartigen Substanz, wie sie aus allen weichen thierischen Geweben austreten. Es ist wahrscheinlich, dass *Stephany* die Erhärtung erst begonnen hat, nachdem diese Zersetzung eingetreten war und so ein Netz gewann, das die glasartigen Kugeln umstrickt, während *Schultze* und *Kölliker* die graue Substanz in frischem Zustande dem Einfluss der Chromsäure aussetzten. Zwar bestreitet *Schultze* (Nasenschleimh. p. 29), dass die schwachen Chromsäurelösungen, die er anwandte, die eiweisshaltigen Flüssigkeiten gerinnen machen; sie sollen nur eine allmälig wachsende Trübung der Gewebstheile herbeiführen, wie sie spontan in vielen Geweben bald nach dem Tode eintrete. Ich muss aber dagegen bemerken, dass durch blosse Trübung die organischen Gewebe nicht resistenter werden. Ist die Säure concentrirt genug, um die weichen Gewebe schnittfähig zu machen, so muss sie auch irgend einen Einfluss auf die Consistenz derselben haben, und da sie nicht durch Wasserentziehung wirkt und nicht, wie das Trocknen oder die Behandlung mit Weingeist, ein Schrumpfen der Theile zur Folge hat, so muss sie wohl einen Bestandtheil, der vorher flüssig oder halbflüssig war, in den festen Zustand überführen. Zu einer solchen Aenderung ist, wie wir wissen, eine weit verbreiteten Art thierischen Parenchymsaftes sehr geneigt; die Chromsäure kennen wir als ein Mittel, diese Aenderung in eiweissartigen Substanzen herbeizuführen, und so sehe ich nicht ein, warum man Anstand nehmen sollte, die durch Chromsäure erzielte Härtung auf Rechnung einer Gerinnung zu setzen. Das Gerinnsel muss mit Nothwendigkeit netzförmig werden, wenn die gerinnbare Substanz Kügelchen einschliesst, wie dies bei der grauen Hirnsubstanz der Fall ist; aus Chylusgerinnsel lassen sich durch Erhärtung dieselben feinen Netze darstellen und wer sich die Mühe des Erhärtens sparen will, kann an feinen Durchschnitten eines hinreichend festen Käses, namentlich nach Behandlung derselben mit carminsauerm Ammoniak, die schönsten Fasernetze demonstriren. Aber auch ohne Kügelchen einzuschliessen, gerinnen die eiweissartigen Substanzen in Form feiner, vielleicht nur scheinbarer Fasernetze, wie dies vom Faserstoff längst bekannt ist. Noch kürzlich sah ich an Querschnitten von Samenkanälchen aus einem Hoden, der in sehr

verdünnter Chromsäure aufbewahrt werden war, das Lumen von einem zierlichen Fasernetz eingenommen, das nur aus flüssigem Inhalte entstanden sein konnte. Von dieser Art ist, wie ich vermuthe, das feine, bisher noch von keinem Beobachter ergründete, zum Theil nicht einmal mit 600—800 maligen Vergrösserungen aufzulösende sogenannte Bindegewebsnetz, welches *Schultze* aus conglobirter Drüsensubstanz gewann. Denn das wirkliche Bindegewebsnetz dieser Drüsen findet eine Grenze seiner Feinheit an den Lymphkörperchen, die es in seinen Maschen einschliesst.

Da *Schultze* so pünktlich darauf sieht, dass man bei Beurtheilung seiner Angaben sich an die von ihm vorgeschriebenen Concentrations-, Temperaturgrade, Zeiträume u. s. f. halte, so dürfen wir uns wohl auch an ihn die Bitte erlauben, über *Uffelmann*'s Darstellung nicht eher ein Urtheil zu fällen, bis er dessen Beobachtungen an der frischen grauen Hirnsubstanz geprüft haben wird. Diese zeigt nur Molekule in formloser Grundsubstanz. Präparirt man, sagt *Uffelmann*, ein dünnes Stratum grauer Substanz und setzt etwas mehr Wasser als gewöhnlich zu, so sieht man sehr oft jenes durch die Strömung des Wassers in mehrere Theile sich trennen. Einzelne von diesen, gleichsam Inseln, zerfallen plötzlich in ihrer gesammten Ausdehnung in eine grosse Menge von kleinen Kügelchen, so dass von diesen das Gesichtsfeld eingenommen wird, während man vorher noch eine cohärente Masse sah. Ausser den Molekeln sieht man aber nichts. Am besten stellt man die Beobachtung an in einem durch das Präparat gehenden Strome; man sieht, wie durch die Bewegung des Wassers vom Ufer des Strombettes eine ganze Reihe jener kleinen Kügelchen abgerissen wird, die oft noch zu mehreren zusammenhängen und sich dann im Strome selbst isoliren. Der ganze Strom erscheint dann auf seiner Oberfläche wie besäet mit feiner staubähnlicher Masse, die ab und zu, wenn zufällig eine Stockung im Strome eintritt, sich zu ähnlichen cohärent erscheinenden Inselchen wieder zusammenballt, wie sie im Präparate sich vor der Auflösung in Molekeln zeigen. Nie aber sieht man bei allen diesen Veränderungen irgendwo eine Spur von zarten Balken, von Fasern oder dergleichen; wäre die graue Substanz ein Gewebe mit Structur, ein Fasernetz, so müsste sich doch jedenfalls davon irgend etwas zeigen, wenn solche Inselchen sich auflösen.

Die Kügelchen werden in kaustischer Kali- und Natronlösung blasser, ohne sich aufzulösen; bei Zusatz von Essigsäure erschienen an ihrer Stelle grössere helle Bläschen, einzeln

oder gruppenweise, wie in dem auf gleiche Weise behandelten Chylus. *Uffelmann* erklärt sie demnach für Fettmolekule mit einer proteinartigen Hülle.

de Voogt (p. 20) ist es nicht gelungen, sich von dem Uebergang der Fortsätze der Ganglienzellen in dunkelrandige Nervenfasern zu überzeugen; dagegen sind ihm Anastomosen je zweier Ganglienzellen durch Vermittlung ihrer Ausläufer sowohl auf Längs- als Querschnitten vorgekommen, die keinem Zweifel Raum liessen. Die Zahl der primitiven Fortsätze beträgt nach *de Voogt* nie mehr als 6—8. *Beale* (Arch. XI, 239) erklärt sich gegen die apolaren Ganglienzellen. In grossen Insekten sehe man, mit starken Vergrösserungen, feine Fortsätze von denselben Zellen ausgehn, welche bei kleinen Zellen fortsatzlos erscheinen. Daraus ergebe sich mit Bestimmtheit die Existenz von Fortsätzen, die zu fein seien, um mit unsern Hülfsmitteln erkannt zu werden. *Hendry* hält Anastomosen der Ganglienzellen, Fortsätze, die in Nervenfasern übergehen, für erwiesen; auch frei endende Fortsätze sah er im Rückenmark des Ochsen; doch giebt er zu, dass die letztern zufällig, durch die Manipulation, entstanden sein könnten. *Auerbach* findet in dem Gangliengeflecht zwischen der Ring- und Längsfaserschichte der Musculosa des Darms, das er als Plexus myentericus beschreibt, sowohl apolare Ganglienzellen, welche *Kölliker* (Gewebel. p. 430) bestätigt, als auch unipolare, und vermuthet, dass die letztern Theil haben möchten an dem unzweifelhaften Zuwachs an Nervenfasern, den die Aeste des Plexus von den Ganglien aus erfahren. In den Ganglien der Herznerven des Frosches sieht *Kölliker* (Croon. lect.) nur unipolare Zellen mit peripherisch gerichtetem Fortsatz, die Vagusfasern gehen ohne Communication mit den Ganglienzellen durch die Ganglien. Das Wesentliche aus *Mauthner*'s Schrift ist schon durch frühere, vorläufige Mittheilungen bekannt (vergl. diesen Bericht für 1859. p. 196. 1860. p. 55).

Kölliker (Gewebel. p. 291) und *Mauthner* (p. 32) bestätigen die von mehreren Beobachtern, namentlich von *Lieberkühn* und *G. Wagener* beschriebenen Verbindungen des Kerns oder Kernkörperchen der Ganglienzellen mit Nervenfasern. Im Ganglion Gasseri des Kalbs sind *Kölliker* 2 Fälle vorgekommen, wo der Nucleolus sich in eine Faser verlängert, die gegen einen abgehenden Fortsatz der Zelle verlief. *Mauthner* sah an zwei Ganglienzellen aus dem Vagus des Kalbs Fasern aus dem Kern entspringen. Auch *Beale* verspricht Abbildungen von Nervenzellen des Froschs, welche je 2 Fasern aussen-

den, die eine aus dem Centrum, die andere von der Peripherie.

Die Entwicklung der Nervenfasern betreffend, so gibt *Kölliker* (Gewebel. p. 363) seine frühere Meinung, wonach die Nervenfasern des Gehirns zuerst als spindelförmige Zellen mit Kernen auftreten sollten, nunmehr auf und schliesst sich der von *Bidder* und *Kupffer* an, dass die Nervenfasern sich als Ausläufer der Nervenzellen im Gehirn und Rückenmark bilden. Ueber die Verbindung dieser Ausläufer mit den peripherischen, unzweifelhaft aus Zellen sich entwickelnden Anlagen der Nervenfasern stellt er zwei Hypothesen auf: entweder es gehören die peripherischen Zellennetze zur umhüllenden Bindesubstanz und sind Netze von Bindegewebskörperchen, in deren Röhrensystem, d. h. in deren verschmolzene Zellenlumina, die Ausläufer der centralen Zellen als Axencylinder hineinwachsen, oder es sind diese Zellennetze wirklich nervöse Elemente und verschmelzen mit den Ausläufern der centraleu Zellen.

In dem Hautmuskel des Froschs kommen nach *Kölliker* (Ztschr. f. w. Z.) im Winter regelmässig 3—4 eigenthümliche Bildungen vor, Erweiterungen mittelstarker Muskelbündel, die durch einen grossen Reichthum an rundlichen Kernen sich auszeichnen, zu denen eine einzige, sehr breite Nervenfaser mit weit abstehender Scheide tritt. Sie liegt den Anschwellungen mit zahlreichen Windungen und knäuelförmigen Bildungen, in denen auch Theilungen vorkommen, an einer oder mehreren Stellen auf, tritt auch oft in dieselben ein, in welchem Falle dann die dunkelrandigen Fasern, feiner geworden, in verschiedener Tiefe sich dem Blick entziehen. Eine genauere Untersuchung lehrte, dass die vermeintlich einfachen Muskelbündel mit der Anschwellung aus 3—4 feinern Bündeln bestehen, zwischen denen die Nervenfasern des Knäuels nur hindurchtreten. Da *Kölliker* mit *Weismann* die feinen Bündel als Theilproducte stärkerer Bündel ansieht, so deutet er die Nervenknäuel als Wucherungen der Nervenfaser des ursprünglichen Primitivbündels, welche gleichzeitig mit der Theilung des letztern sich anschickt, auch allen den Theilbündeln ihre Nervenenden zukommen zu lassen.

Acht Monate nach Durchschneidung des N. ischiadicus eines Kaninchen sah *Remak* die neuen Nervenfasern unterhalb der Narbe zu mehreren in der Scheide einer ursprünglichen Nervenfaser, deren Mark sich in concentrischen, zusammengeballten Massen an die Wand zurückgezogen hatte. Er glaubt, dass die neuen Fasern sich durch Längstheilung des Axency-

linders der alten gebildet hätten. In den Aesten war die Zahl der neugebildeten Fasern entschieden geringer, als in dem Stamme, so dass schliesslich die Summe der Nervenfasern in dem regenerirten Nerven am grössten war in der knotigen Narbe und in der Nähe derselben, und dass sie von dort in einer rasch steigenden Progression nach der Peripherie hin abnahm. Auch verjüngten sich die Bündel bei ihrem Eintritt in die Aeste sehr bedeutend, so dass sie endlich in ihrem Durchmesser Nervenfasern von mittlerer Stärke (0,0088''') nahe kamen, und in eine durchsichtige kernhaltige Scheide übergingen, welche nur zwei, zuweilen auch nur Eine dunkelrandige feine Nervenfaser enthielt. Einige Male konnte *R.* neben der dunkelrandigen Faser einen oder zwei helle Fäden unterscheiden, die nach Lage der Sache als Nervenfasern angesprochen werden konnten, welche noch nicht mit einer Markscheide versehen waren.

Philipeaux und *Vulpian* setzen ihre Versuche über Nervenregeneration fort. Es ist ihnen gelungen, bei jungen Hunden das centrale Ende des durchschnittenen N. lingualis mit dem peripherischen Durchschnittsende des N. hypoglossus derselben Seite zu verheilen, dabei fiel ihnen die Schnelligkeit auf, womit das peripherische Ende des Hypoglossus sich wiederherstellte. Das motorische Endstück des letztern Nerven trat zwar nicht wieder in Funktion, konnte aber von dem sensibeln Stamme aus wirksam gereizt werden.

Nach *Lawson* gäbe es bei Limax nur fortsatzlose Ganglienzellen; die Nerven sollen sich, indem sie in das Ganglion eintreten, in feine Fäden zertheilen, die sich zwischen den Zellen verlieren. So sucht auch *Claparède* umsonst bei den Oligochaeten Verbindungen zwischen den Nervenfasern des Ganglienstrangs und den Nervenzellen der vorderen Ganglien aufzufinden. Die Gruppirung der histologischen Elemente im Thoracalganglion von Phalangium beschreibt *Leydig* so, dass den centralen Kern des ganzen Ganglion eine Punktmasse bildet; von dieser aus entstehen wie Radien längliche Markkerne, aus welchen die Nervenfibrillen ihren Ursprung nehmen. Die Rinde des Ganglion und die Substanz zwischen den Markkernen sei aus zelligen Elementen verschiedener Grösse zusammengesetzt. Den Inhalt der Nervenfasern der Insecten sieht *Margo* (p. 11) durch Gerinnung sich in der ganzen Dicke der Faser in Körnchen umwandeln, ohne dass ein Axencylinder übrig bliebe. Im Verlaufe der aus den Theilungen der motorischen Nervenfasern hervorgegangenen Aeste entdeckte er zellige Gebilde, die ihrem Baue nach vollkommen mit bipo-

laren Ganglienzellen übereinstimmten. Sie bestehen aus einer feinen, structurlosen Hülle, körnigem Inhalt, bläschenförmigen Kernen und Kernkörperchen und stehen mit den Muskelnerven in directer Verbindung, so dass während die Ganglienzelle einerseits mit einer secundären Nervenfaser communicirt, auf der andern Seite derselben 2—3 Fortsätze austreten. Die Fortsätze stimmen in ihrer Structur mit den übrigen tertiären Nervenästchen vollkommen überein und setzen ihren Lauf gegen das Sarcolemma divergirend fort. *Buchholz* betrachtet ein feines und zartes Netz verzweigter Zellen, welches er in der Haut des Enchytraeus wahrnahm, als gangliöse Nervenausbreitung, deren Verbindung mit wirklichen Nervenfasern nachzuweisen jedoch nicht gelang. Die feinere Structur des Nervensystems der Borlasia beschrieb *Keferstein*. Gehirn- und Seitennerven bestehen aus einer dicken Rinde von feinkörniger Masse, während der Central-Theil fasrig ist; eine deutliche Zellenbildung zeigt sich nirgends. *Walter* suchte bei Ascaris lumbricoides vergeblich nach einem Nervensystem und meint, es möchten dazu einige grosszellige Körper mit seitlichen Ausläufern zu zählen sein, die er häufig zu beiden Seiten der Seitenlinie im vordersten Theile des Körpers beobachtet.

III. Compacte Gewebe.

1. Knorpelgewebe.

C Gegenbaur, Untersuch. zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule der Amphibien und Reptilien. Leipzig. Fol. 4 Tafeln.

Gegenbaur's Schrift enthält zahlreiche Details über die Formen des Knorpelgewebes der Chorda dorsalis und der reifen Wirbelsäule. Die Knorpelkapseln rechnet *Gegenbaur*, wie Ref., zur Intercellularsubstanz, die Intercellularsubstanz aber erklärt er für Ausscheidungsproduct der Zellen. Wo die von der Zelle abgeschiedene Substanz, auch nachdem sie aus dem Organismus der Zelle geschieden ist, die Conturen der Zelle beibehält, bilde sie die sogenannten Knorpelkapseln; wo sie theils mit den schon früher von der ihr als Bildungsherd dienenden Zelle oder von andern Zellen abgeschiedenen Massen zusammenfliesst, bilde sie die homogene Grundsubstanz des Knorpels. Die Verschiedenheit der Kapsel von der Grundsubstanz betrachtet der Verf. als eine rein quantitative, in

Beziehung auf die Cohärenz der abgesonderten Schichten, vielleicht auch auf die Zeitfolge der Schichten-Absetzung: wo die Abscheidung continuirlich und in gleichartigem Material vor sich geht, erscheint die Intercellularsubstanz homogen; wo sie in einzelnen Folgen Statt hat, müsse Schichtenbildung der Ausdruck dieses Vorgangs sein. Dass die Knorpelkapsel in ihrem Entstehen secundäre Zellmembran sei, als welche *Kölliker* sie bezeichnet, giebt *Gegenbaur* zu, ja er meint, es müsse ein Stadium geben, in welchem die Kapsel mit dem Protoplasma der Knorpelzelle in Berührung sei; in dem aber, was als fertige Knorpelkapsel erscheint, findet er nichts, was veranlassen könnte, sie in engerm Connex zur Zelle zu setzen, als jede andere Intercellularsubstanz. Auch das Argument *Kölliker*'s, dass bei embryonalen Knorpelzellen die Kapsel früher auftrete, als die Grundsubstanz, hält *Gegenbaur* nicht für stichhaltig; man dürfe nur annehmen, dass die zuerst abgesonderten Kapseln untergehen, sich in die homogene Grundsubstanz auflösen und ihr Platz um die Zelle durch neue Kapseln eingenommen werde.

Das, was als Zellmembran der polyedrischen Zellen der Chorda beschrieben wird, hält *Gegenbaur* nur für eine dünne abgesonderte Substanzschichte, an welcher innen noch eine besondere, der eigentlichen Zelle angehörige, jedoch nur um den wandständigen Kern einigermassen mächtige Schichte liegen soll.

2. Knochengewebe.

N. Lieberkühn, Ueber die Ossification des hyalinen Knorpels. Archiv für Anat. Heft 6, p. 702. Tafel XVIII—XX.

C. Bruch, Vergleichende Osteologie des Rheinlachses (Salmo Salar L.) mit besonderer Berücksichtigung der Myologie etc. Mainz. 1861. Fol. 7 Tafeln.

Ders., Ueber peripherische Verknöcherung bei Fröschen und über den Unterschied der primordialen und secundären Verknöcherung. Würzb. naturw. Ztschr. Bd. II. Heft 3, p. 212.

Gegenbaur, a. a. O.

Kölliker, Gewebel. p. 94.

R. Maier, Die elast. Fasern des Knochens. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVI. Heft 3, 4, p. 358. Tafel IX.

R. Volkmann, Chirurg. Erfahrungen über Knochenverbiegungen und Knochenwachsthum. Ebendas. Bd. XXIV. Heft 5, 6, p. 512.

Ders., Ueber massenhafte Neubildung von *Havers*'schen Kanälchen im harten Knochengewebe. Deutsche Klinik. Nr. 43.

H. Welcker, Unters. über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. Theil I. Leipzig. Fol. 17 Tafeln.

H. W. Römer, Zur Entwicklung des Ellenbogengelenks. Inaug. Diss. Marb. 1863. 1 Tafel.

R. Buchholz, Einige Versuche über künstliche Knochenbildung. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVI. Heft 1, 2, p. 78. Tafel IV.
W. Turner, On the structure and composition of the integuments of orthragoriscus mola. Natural history review. April. p. 185.

Im polarisirten Lichte verhalten sich nach *Lieberkühn* die verknöcherten Vogelsehnen ebenso, wie unverknöcherte, selbst dann, wenn sie Knochenstructur angenommen haben; sie weichen danach von den vollständig ausgebildeten, aus andern Geweben hervorgegangenen Knochen ab. Querschnitte der verknöcherten Vogelsehnen blieben, wie nach *W. Müller* die unverknöcherten, in allen Azimuthen dunkel; an ächten Knochen zeigte jedes um einen *Havers*'schen Canal concentrische Lamellensystem auf dem Querschnitt oder Schliff ein Kreuz, dessen verlängert gedachte Arme in der Mitte des Gefässraums zusammentreffen würden.

Bruch schickt seiner Schilderung des Lachsskelets eine kurze Charakteristik der skeletbildenden Gewebe voraus. Aus derselben geht hervor, dass er seine frühere Ansicht von der Entstehung der Knochenlücken und Kanälchen verlassen hat und dieselben nunmehr als ramificirte Zellen betrachtet. An dem Schädel des Frosches beobachtete *Bruch* eine peripherische Verkalkung, bestehend in der Auflagerung von rhombischen Kalkkrystallen, ähnlich den Krystallen, welche in den bekannten Kalksäckchen an den Intervertebrallöchern des Frosches vorkommen. Darnach vermuthet *Bruch*, dass wenigstens die primordiale Verknöcherung auf einer rein mechanischen, vielleicht selbst krystallinischen Ablagerung der Kalksalze beruhe, während das wahre Knochengewebe, das schon bei der ersten Ablagerung der organischen Grundlage Kalk enthält, eine wirklich chemische Verbindung des Kalks mit der Grundlage darstelle. Hierin, meint *Bruch*, könne ein Grund der Vergänglichkeit und Unhaltbarkeit der primordialen Verknöcherungen, den definitiven gegenüber, liegen.

Gegenbaur (p. 27) bestätigt für die niederen Wirbelthiere den Vorgang der Umwandlung des Knorpelknochens in Faserknochen, wie ihn *H. Müller* für die höheren Wirbelthiere beschrieb. Indessen hat bereits *Kölliker Lieberkühn*'s Angabe, dass im Geweih der Rehe hyalinischer Knochen unmittelbar in ächten Knochen übergehe, bestätigt und *Lieberkühn* hat die Beobachtungen, deren der vorj. Bericht nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. gedenkt, ausführlich und mit Abbildungen veröffentlicht. Die Resultate stellt er in folgenden Worten zusammen:

Die ächte, aus lamellöser Grundsubstanz mit strahligen Höhlen bestehende Knochensubstanz entsteht bei Menschen und Säugethieren nicht überall auf dieselbe Weise, sondern geht sowohl aus hyalinem als auch aus dem häutigen oder Faserknorpel oder der ossificirenden Bindesubstanz des Periostes hervor.

An die Stelle des hyalinen Knorpelgewebes setzt sich niemals andere Knochensubstanz, als die aus ihm hervorgehende. Der ossificirende hyaline Knorpel ist nur ein Bildungsstadium des Knochens.

Der hyaline Knorpel kann verirden, ohne zur Bildung von strahligen Knochenkörpern und Lamellensystemen vorzuschreiten, so kommt er vor unter den Gelenkknorpeln bei Säugethieren und Vögeln, in verschiedenen Skelettheilen bei Knorpelfischen. Die Grundsubstanz erleidet dabei auffallende Veränderungen.

Die strahligen Knochenkörper der aus hyalinem Knorpel hervorgehenden Knochen entstehen durch Verdickungschichten, welche unter Zurückbleiben von Porenkanälen an die verirdeten Wände der geschlossenen Knorpelhöhlen sich lagern, also durch successive Verengerung der letztern und durch eine weiter vorrückende Resorption der Knochensubstanz von den Enden der Porenkanälchen aus.

Die in den Knochenhöhlen eingeschlossenen Zellenreste sind bei den aus hyalinem Knorpel hervorgehenden Knochen stets Reste der Knochenzellen selbst.

Die Bildung von ächten Knochen kann innerhalb der *Havers*'schen Kanäle und Markräume auch dann aus einer mit dem ossificirenden periostalen Gewebe übereinstimmenden Substanz hervorgehen, wenn das ursprüngliche Gerüst aus hyalinem Knorpel verknöchert war; so beim Geweih.

Die aus hyalinem Knorpel entstehende Knochensubstanz geht bei Röhrenknochen während des Wachsthums zum grössten Theile unter, indem an ihre Stelle fast durchweg Markräume treten.

Lieberkühn bestreitet, dass der Verkalkung der Scheidewände der Grundsubstanz, die die Knorpelzellen von einander trennen oder der sogenannten Knorpelkapseln die Eröffnung der Knorpelkapseln gegen einander folge. Nur bei den Plagiostomen verknöchere, nach *Reichert*'s Entdeckung, die Grundsubstanz nicht im ganzen Umfange der Knorpelhöhle und die nicht von Kalksalzen durchsetzte Partie, die zwischen je zwei Knorpelhöhlen übrig bleibt, biete das Bild einer Oeffnung aus einer Kapsel in die andere dar. Der Fall, auf welchen *H.*

Müller Gewicht legt, dass nämlich die Knochenzellen nur theilweise von den Lamellen der osteoiden Substanz eingeschlossen werden und theilweise frei vorragen, kommt nach *Lieberkühn* auch bei Knochenkörpern (des Hirschgeweihes) vor, die aus Knorpelzellen abgeleitet werden müssen. Er erklärt sie damit, dass der fertige Knochen von dem in der Bildung begriffenen losreisst und letzterer zerstört wird; dabei kommen Knochenkörper zum Vorschein, die nur noch zur Hälfte existiren, die andere Hälfte ist zertrümmert. In der geöffneten Höhle kann dann auch noch der Inhalt hängen bleiben und theilweis frei herausragen.

Nach *H. Müller*'s Ansicht wäre es unmöglich, dass ächter Knochen ohne Trennungslinie an verkalktem Knorpel anstosse und unmerklich in denselben übergehe. *Lieberkühn* behauptet, diesen unmerklichen Uebergang sowohl im Geweih, als in Durchschnitten von Gehörknöchelchen wahrgenommen zu haben. Wenn sich, was häufig vorkomme, fertiger Knochen gegen den verkalkten Knorpel wirklich scharf absetze, so rühre dies daher, dass die Verknöcherung des hyalinen Knorpels stellenweise unbeendet und auf einer Bildungsstufe stehen bleibt, auf der es nicht zur Metamorphose der Grundsubstanz und zur Entstehung von Knochenkapseln und sternförmigen Knochenkörpern kam. Dass die Höhle einer Knorpelzelle von 2 oder 3 sternförmigen Zellen ausgefüllt werden könne, stellt *L.* in Abrede; *H. Müller*'s unausgefüllte Kapseln erklärt er für Kunstproducte; sie seien nur desshalb unvollkommen gefüllt, weil ihr Inhalt fast vollkommen herausgerissen sei; der herausgerissene Inhalt aber bestehe aus unvollständig oder noch gar nicht zu Knochenkörpern entwickelten Knorpelzellen mit ihrer Grundsubstanz.

Was zu dem Gedanken, dass die neue Knochensubstanz mit ihren Körperchen an präexistirende Räume, nämlich an die mehr oder weniger weiten Knorpelhöhlen gebunden sei, am leichtesten verleiten könnte, sind, wie *Lieberkühn* meint, diejenigen Fälle, wo die Höhlen des mit Kalk imprägnirten Knorpels sich zu verengen beginnen, ohne dass die sie umgebende Grundsubstanz bereits die Metamorphose zu Knochen eingeht. Dann liegt eine mehr oder weniger dünne Kugelschale jungen Knochens in der Knorpelhöhle und es setzt sich dieser Inhalt gegen das ihn umschliessende Knorpelgewebe mit deutlicher Grenze ab. Es lasse sich aber nicht behaupten, dass diese schmale Lage jungen Knochens die ganze Lage des überhaupt vorhandenen darstelle und dass nicht die Lücken spongiöses, in der Umbildung zu Knochen mit sternförmigen Körperchen begriffenes

Knochengewebe enthielten, das durch den Schnitt verloren gegangen sei.

H. Müller sieht auch die ossificirte Rinde der Röhrenknochen der Vögel als neue Auflagerung an; die Grenze des fertigen Knochen gegen den verkalkten Knorpel zeige sich in Folge theilweise angefressener und wieder ausgefüllter Knorpelhöhlen buchtig. Dagegen bemerkt *Lieberkühn*, dass die Erscheinung angefressener Knorpelhöhlen vermieden werden könne, wenn man mit einem recht scharfen Messer vorsichtig schneide; die Begrenzungsflächen seien alsdann immer glatt und eben. Dass das Knochengewebe sich oft buchtig gegen den verkalkten Knorpel absetzt, spreche gerade gegen die Anlagerung einer neuen Substanz. Ausserdem finden sich auch, entfernt von den Markhöhlen, Knorpelhöhlen vor, in deren Wandungen die Grundsubstanz bereits das Lichtbrechungsvermögen des vollendeten Knochens angenommen hat, ohne dass, man mag die Schnitte führen, in welchen Richtungen man wolle, jemals eine Communication zwischen den Knorpelhöhlen sichtbar würde. An anderen Stellen fliesst dies veränderte Gewebe, wobei anscheinend die Knorpelhöhlen sich verkleinern, von mehreren Kapseln zusammen und es treten auf diese Weise kleine Inseln fertigen Knochens innerhalb des im ersten Bildungsstadium begriffenen auf.

Was den lamellösen Bau des ächten Knochens betrifft, der nach *H. Müller*'s Theorie so wohl erklärt schien, so kehrt *L.* wieder zu der älteren Annahme zurück, dass die Lamellenstreifung, also auch die Sonderung in Lamellen erst nachträglich eintrete, wie auch, seiner Darstellung zufolge, das Gewebe der verknöcherten Sehnen der Vögel durch einen zur Zeit noch unaufgeklärten Process sich in lamellöse Knochensubstanz umwandelt. Die Umwandlung aus chondringebender Substanz in glutingebende, die die organische Grundlage des Knochens durch den Verknöcherungsprocess erfährt, hatte *H. Müller* so gedeutet, dass das Chondrin dem hyalinen Knorpel, das Glutin dem osteogenen Gewebe entspreche. *Lieberkühn* zeigt an dem Beispiel der Knorpelfische, deren Knochen die Charaktere des Knorpelknochens hat, dass auch ohne histologische Aenderung der Grundsubstanz mit der Ablagerung der Kalkerde der Uebergang der chondrogenen Substanz in collagene Statt findet.

Der Ablagerung der Kalkerde geht häufig, jedoch nicht allgemein, eine Veränderung der Grundsubstanz voran, die sich durch einen Unterschied des Lichtbrechungsvermögens verräth. Eine andere, eigenthümliche Veränderung der Grundsubstanz

bemerkte *Lieberkühn* am ossificirenden Schild- und Ringknorpel des Rindes. Im ganzen Umfange des verirdeten Knorpels findet sich häufig eine eigenthümliche, der Grenze parallele Streifung, welche einer lamellösen Anordnung der Grundsubstanz gleich sieht. Wenn mitten in dem verirdeten Theile kleinere oder grössere Strecken noch frei sind von Erden, so werden auch diese von demselben Ringe umzogen, so dass zwei oder mehr Knorpelzellen auf diese Weise umgrenzt werden. Die scheinbaren Lamellen können unregelmässige in viele Ecken und Winkel sich ausziehende Räume umkleiden.

Aber auch in dem vollständig verirdeten Knorpel kommt dieselbe Erscheinung vor und zwar ganz unabhängig von den Zellen. Mitten in der Grundsubstanz liegen kugel-, linsenförmige oder unregelmässigere schwer zu beschreibende Gruppirungen von lamellösem Bau und von der verschiedensten Grösse; was die Lamellen umschliessen, ist wieder nur Grundsubstanz, die dann sehr verschieden gross sein kann, sie kann den Umfang einer Zelle noch übertreffen, aber auch unter die Grösse eines Kernes herabrücken; die Zellen liegen zwischen den concentrischen Figuren, welche oft einander berühren, so dass die homogene Masse ganz schwindet. In anderen Fällen überwiegt letztere und nur hin und wieder treten jene concentrischen Figuren auf. Gegen den fertigen Knochen werden die Knorpelhöhlen enger und zackiger. Bald verschwinden die Gruppirungen an dem Knorpel und die Unterscheidungsmerkmale zwischen Knochen und verkalktem Knorpel treten mehr und mehr zurück, so dass eine Grenze zwischen beiden sich nicht mehr angeben lässt.

Kölliker hatte angegeben, dass die Sehnen einiger Muskeln (Tendo Achillis, Extensor femoris, Pectoralis maj.) ohne Vermittlung des Periost an der Oberfläche des Knochen haften, und hatte es unentschieden gelassen, wie die Knochen an diesen periostlosen Stellen wachsen. *Lieberkühn* zeigt, dass, so lange der Knochen im Wachsen begriffen ist, die Ansatzstelle jener Sehnen ein Periost besitzt. Er bestätigt zugleich *Kölliker*'s Beobachtung, dass die Sehnen an der Ansatzstelle sich mit Kalk imprägniren.

Mayer sucht den Ursprung der sogenannten perforirenden Fasern des Knochen aus den elastischen Fasern des Periost zu erklären. Am Periost des wachsenden Knochen unterscheidet er zwei Schichten, eine äussere, arm an elastischen Fasern, aus einander durchkreuzenden Bindegewebsbündeln gewebte, und eine innere, in deren maschigen Faserzügen die elastischen Fasern so vorherrschen, dass an manchen Stellen das Ganze

aus ihnen zu bestehen scheint. Nach innen folgt eine vom Verf. sogenannte wuchernde Schichte der kernhaltigen Zone. Jenseits derselben sehe man vom Knochen her senkrecht auf die Oberfläche gestellte, dichte Balken von meist bogenförmigem Verlauf, ebenfalls ein Maschennetz bildend, das durch seine Grösse sich auszeichnet. Die Balken geben die Richtung an, in der die Substanz die osteoide Umwandlung zunächst eingeht; die leichtstreifige, bald mehr homogene, bald mit Zellennetzen erfüllte Masse gewinne die vorbereitende Sklerosirung später. Aus der erstern Bildung entwickeln sich die Grundlamellen, aus der letzteren die concentrischen Lamellen der Havers'schen Kanäle. Die Balken haben ein festes, glänzendes Ansehen, keine oder eine nur undeutlich fasrige Structur, enthalten aber sternförmige Zellen und elastische Fasern. Von diesen ziehen Ausläufer in das von den Balken umschlossene Gewebe; sie bilden hier gerade, minder netzförmige Faserzüge, die gegen den centralen Theil des Raums zulaufen und daselbst entweder sich zuspitzend verschwinden oder bogenförmig umbiegen. Da die Räume zwischen den Balken eine mehr oder weniger rundliche Gestalt haben, so treten die elastischen Fasern wie Radien auf. Zwischen ihnen liegen die strahligen Knochenzellen und centrisch oder excentrisch das Gefäss. Die Stärke der osteoiden Umbildung, d. h. die Stärke der Veränderung der intercellulären Substanz zu Knochensubstanz entscheidet über die Fortdauer oder das Verschwinden der elastischen Elemente; im Knochen des Erwachsenen scheinen sie allmälig unterzugehen. Sie erhalten sich in den Grundlamellen reichlicher, als in den concentrischen Lamellen. In den Grundlamellen der Röhrenknochen des Erwachsenen fand *Maier* auf Querschnitten oft noch den elastischen Fasernetzen ähnliche Gebilde, welche mit dem Zuge dieser Lamellen verlaufen; von diesen gehen seitliche Ausläufer ab, welche bald nur die Breite der Grundlamellen durchsetzen, bald mehr oder minder weit in die Havers'schen Lamellen übergreifen. Die Länge dieser radiären Fasern kann beim Kind bis 0,06''' und mehr betragen; ihr Durchmesser, der am Abgang von den Grundlamellen fast 0,003''' beträgt, verjüngt sich allmälig. Beim Erwachsenen erhält sich der Durchmesser unverändert, nur die Länge vermindert sich, da es nur selten gelingt, eine einen vollkommenen Radius für ein concentrisches Lamellensystem darstellende perforirende Faser zu erhalten.

Um die Ergiebigkeit des Randwachsthums der Schädelknochen zu bestimmen, trug *Welcker* (p. 2) die Conturen der wichtigsten flachen Schädelknochen des Neugebornen dergestalt

auf den erwachsenen Schädel auf, dass die Stellen der gleichnamigen Tubera der beiderlei Schädel genau ineinander fielen. Es ergab sich, dass das Randwachsthum an dicken Knochen stärker ist, als an dünnen; am geringsten erschien das Wachsthum an den Schuppennähten. Zwei durch Naht verbundene, gleichnamige oder ungleichnamige Knochen besetzen sich längs der sie verbindenden Naht, sofern sie nicht durch besondere Verhältnisse gestört werden, mit gleich breiten Knochenrändern. Stirn- und Scheitelbein besitzen ein gleich grosses Wachsthum ihrer Coronalränder, wenn die Sutura frontalis erhalten bleibt; durch Verschmelzung der beiden Stirnbeinhälften wird die Gleichmässigkeit des Wachsthums gestört. Der Knochenansatz in der Sutura coronalis ist breiter, in den Fällen, wo die Sutura frontalis obliterirt ist, als in denen, wo sie sich erhalten hat; ebenso schaltet sich längs der Sutura parietalis im ersteren Fall ein nach hinten an Breite zunehmender, im zweiten ein fast parallelrandiger Streifen ein. Die Abflachung, die die Schädelknochen während des Wachsthums erfahren, glaubt *Welcker* ohne die Annahme einer mit Resorption der inneren Schichten einhergehenden Auflagerung neuer äusserer Schichten erklären zu können. Er hält es für unzweifelhaft, dass die Abflachung zum grössten Theil auf mechanische Weise, durch Verbiegung, zu Stande komme. Wie sehr die Schädelknochen dem Drucke nachgeben, lehre die künstliche Formung des Caraiben- und Huankaschädels; beim natürlichen Wachsthum sollen die Verbiegungen nicht nur durch den Druck, den das Gehirn ausübt, sondern auch durch die in dem Schädelgewölbe selbst liegenden Spannungen entstehen, welche dem ungleichmässigen Wachsen der längs ihrer Ränder aneinander gehefteten Schädelstücke ihre Entstehung verdanken und bei ihrem Streben nach Ausgleichung mehr und minder nachgiebige Stellen an der Schädelkapsel vorfinden. So leitet der Verf. die Concavität der untern Hälfte der Hinterhauptsschuppe von der Anbildung eines zwickelförmigen, lateralwärts an Breite zunehmenden Knochenstreifen in den transversalen Spalten des Hinterhauptsbeines ab. Ein interstitielles Wachsthum der Knochen (durch sogenannte Intussusception) erkennt *Welcker* für den Schädel nicht an. Was *Kölliker* als Beweis dafür geltend gemacht hatte, dass nämlich die Stirnbeine und insbesondere der Raum zwischen den Stirnhöckern nach Schliessung der Stirnnaht an Breite zunehmen, bestreitet *Welcker*. Aber auch das Auseinanderrücken anderer Knochenpunkte, zwischen denen keine Quernaht oder Fuge liegt, versucht er ohne die Hülfe eines interstitiellen Wachs-

thums zu erklären, wozu es freilich mancher unbewiesenen Voraussetzung bedarf. Die Foramina spinosa rücken nach *Welcker*'s Messungen vom 6. Jahre bis zur Reife um 14 mm. auseinander. Da aber die gesammte Breite des Wespenbeins in der Linie der Forr. spinosa während der fraglichen Wachsthumsperiode nur um 18 mm. wächst und die Sutura spheno-temporalis wohl geeignet erscheint, in jener Zeit jederseits 9 mm. Knochenrand an die Temporalflügel anzubilden, so meint *Welcker*, es sei unwahrscheinlich, dass das Nahtwachsthum jederseits nur 2 mm., dagegen das interstitielle Wachsthum 14 mm. betragen solle. Er nimmt deshalb lieber an, dass die Forr. spinosa allein für sich seitwärts wandern, vermöge einer Wirkung der Artt. meningeae mediae, welche, mit dem Wachsthum der Weichtheile auseinanderrückend, einen stärkern Druck auf den lateralen, als auf den medialen Rand des Foramen spinosum ausüben und dort Resorption, hier Neubildung von Knochensubstanz veranlassen. Am Unterkiefer ist nach *Welcker* die Entfernung des dritten Backzahns vom ersten Schneidezahne bei achtjährigen Kindern und bei Erwachsenen dieselbe; der gegenseitige Abstand der 3 Backzähne aber vermehrt sich ansehnlich mit dem Wachsthum und der Winkel, den sie mit der Medianebene des Kiefers bilden, beträgt beim Kinde 70, beim Erwachsenen $87,5^0$. Die veränderte Winkelstellung und der Transport der Zähne erklärt sich leicht, wenn man an der Stelle der früheren medianen Fuge ein interstitielles Wachsthum annimmt; aber, wie der Verf. meint, auch so, dass man an der innern Seite eines jeden Zahnes den Alveolarrand innen Resorption und gegen den Alveolus Auflagerung erfahren lässt, während umgekehrt an der Aussenfläche des Zahns der Alveolarrand vom Alveolus her schwinden und an der Gesichtsfläche neue Substanz ansetzen müsste. Uebrigens bedurfte es dieser Ausführung nicht, denn es ist an sich klar, dass ein hohler Körper durch Auflagerung auf der einen und Wegnahme von der anderen Seite sich in jede beliebige Form umbilden lässt. *Welcker* macht ferner darauf aufmerksam, dass die Austrocknung des frisch skelettirten Unterkiefers den Winkel, der sich mit dem Wachsthum vergrössert, wieder kleiner macht und dass die Wiederanfeuchtung des trocknen Unterkiefers zu demselben Resultat führt, wie die Wachsthumsvorgänge des lebenden Knochens, nämlich zur Vergrösserung jenes Winkels, Vorgänge, die wenigstens am todten Knochen unzweifelhaft auf Verbiegungen beruhen. Durch Wiederanfeuchten getrockneter Schädel wurde deren sagittaler Durchmesser um 0,4, der transversale um 0,7,

der verticale um 0,7 mm. vergrössert (p. 28). So interessant diese Thatsache an sich ist, so scheint sie mir doch zu Schlüssen auf die am Lebenden sich ereignenden Verbiegungen nicht geeignet, da die Schwankungen des Wassergehaltes, die sich hier ereignen können, uur unerheblich sind im Vergleich zu den Veränderungen, die das Austrocknen und Wiederanfeuchten zur Folge hat.

Den Einfluss der Nahtverschmelzung auf die Form des Schädels constatirt *Welcker* auch durch Vergleichung des menschlichen und Thierschädels. Beim neugebornen Affen ist der Vorrath an Nähten und offenen Fugen derselbe, wie beim Kinde, aber fast unmittelbar nach der Geburt obliterirt beim Affen die Stirnnaht, was die Augenhöhlen verhindert, weiter auseinander zu rücken. Beim menschlichen Schädel, der sich durch Kürze seiner Basis auszeichnet, fällt eine quere Synchondrose, zwischen beiden Wespenbeinkörpern, schon vor der Geburt aus, die bei vielen Säugethieren während des ganzen Lebens offen bleibt. Für den Prognathismus des Thierschädels ist die Sutura incisiva wichtig, die ebenfalls beim Menschen schon vor der Geburt verknöchert. Gegen den Einwurf, dass bei gleichen und gleichzeitig verschmolzenen Nähten Formverschiedenheiten des Schädels vorkommen, bemerkt der Verf., dass dies nicht gegen den angedeuteten Mechanismus spreche, sondern nur dessen Abhängigkeit von mehreren Momenten beweise, von dem Gefässreichthum der Knochen, der Muskelwirkung u. A. Unter den Ursachen frühzeitiger Nahtverschmelzung nennt *W.* äusseren Druck, so wie den Druck, den die Knochen gegenseitig auf einander ausüben. Die infantile und senile Nahtobliteration glaubt *W.* daran unterscheiden zu können, dass jene meist gleich durch die ganze Dicke der Naht greift, von einem Punkte in der Mitte der Naht aus nach beiden Seiten fortschreitet und die äussersten Nahtenden unverknöchert lässt und übrigens die Naht spurlos verwischt, indess die senile Obliteration an mehreren Punkten zugleich auftritt, häufig, wenn auch nicht constant, an der inneren Fläche weiter greift, als an der äusseren, und wenn sie vollendet ist, immer noch die Richtung der ehemaligen Trennung verräth.

Welcker (p. 9) giebt zu, dass Knochen in Folge der Verbiegung hier comprimirt, dort gedehnt werden können und dass im Verlaufe des Stoffwechsels hier innere Rarification, dort Vermehrung der histologischen Elemente stattfinde. Insbesondere für Resorption im Innern der Knochen sprächen pathologische Thatsachen. *Volkmann* (V. A.) gedenkt derselben

Thatsachen, der meist senilen, aber auch nach Verletzungen eintretenden interstitiellen Absorption des Schenkelhalses, der senilen oder in Folge von Lähmungen zu Stande kommenden Atrophien und allgemeinen Verkleinerungen ganzer Knochen oder ganzer Skelettabschnitte mit Verengung der von ihnen umfassten Leibeshöhlen. Er stellt sie aber zusammen mit anderen Gestaltveränderungen und Verbiegungen der Knochen, Verschiebungen der Gelenkflächen bei Genu valgum und varum, Klumpfüssen, Arthritis deformans und bekämpft auf Grund derselben die seit *Flourens* herrschende Ansicht, dass der einmal gebildete Knochen eine starre, unveränderliche Masse sei, die nur durch theilweise Resorption und Neubildung ihre Gestalt zu ändern vermöge. Der Knochen sei für's Erste elastisch und zu der Verbiegung komme ein die Spannungen ausgleichender Stoffwechsel, der die beträchtlichsten Gestaltveränderungen der Knochen zu Wege bringe. Er hofft, dass es gelingen werde, die interstitielle Atrophie auch mikroskopisch durch ein Aneinanderrücken der Knochenkörperchen nachzuweisen. Aber auch eine expandirende Wucherung, eine Vergrösserung durch Intussusception, wie bei weichen Geweben, hält *Volkmann* für unabweisbar. Für den Schädel wäre neben den Veränderungen an den Flächen ein Wachsen durch Intussusception mit Streckung der gekrümmten Theilstücke anzunehmen und die Wachsthum hemmende Wirkung frühzeitiger Nahtverschmelzung darauf zurückzuführen, dass der Knochen an Biegsamkeit verloren hat. An den Extremitätenknochen kommt in Folge von Nekrose des Mittelstücks eine Verlängerung desselben vor, die nicht von vermehrter Production in der Naht zwischen Dia- und Epiphyse abgeleitet werden kann. Auch hemmt die frühzeitige Verwachsung der Epiphyse mit dem Mittelstück das Längenwachsthum nicht so, wie man, nach den Folgen der Nahtverschmelzung am Schädel erwarten sollte. Die Verkürzung der Extremitäten, die nach Gelenkeiterung eintritt, betrifft nicht blos den Knochen, dessen Epiphyse zerstört worden, sondern alle unterhalb des Gelenkes gelegenen Theile des Knochengerüstes und die Knochen sind zugleich im Dickenwachsthum aufgehalten. Direct wird, wie *Volkmann* meint, das interstitielle Wachsthum und die dabei stattfindende Expansion durch die histologische Untersuchung wachsender Knochen und Exostosen bewiesen. Die Lamellensysteme füllen zwar anfangs nur die Lücken des Netzwerkes des spongiösen Knochen aus, später aber würden die Balken zwischen den Lamellensystemen verdrängt, durch Druck atrophisch und können ganz verloren gehen. Dies geschehe durch

Vergrösserung des Durchmessers der Querschnitte der Lamellensysteme. Auch eine Art Bewegung und Lageveränderung der Lamellensysteme ist *Volkmann* anzunehmen geneigt. Ohne dieselbe wäre ihm weder die Regelmässigkeit der Lamellensysteme bei der Unregelmässigkeit des Stroma, welches der provisorische Periostknochen für die geschichteten Einlagerungen abgab, verständlich, noch die Umwandlung, die der fast fertige Röhrenknochen erfahren muss, wenn, wie *Kölliker* angiebt, noch im 18. Jahre die meisten Havers'schen Kanälchen senkrecht gegen die Oberfläche verlaufen. Ein später (D. Kl.) beobachteter Fall von Caries des Metatarsus der grossen Zehe bestätigte diese Ansichten. Hier waren in dem dem äusseren Anschein nach unveränderten Theil des Knochen die ursprünglichen Havers'schen Kanäle bedeutend, und zwar ziemlich unregelmässig erweitert, in Markräume umgewandelt, ihre Wand überall von relativ glatten Contouren begränzt. Von diesen Markräumen aus durchsetzen die zwischen ihnen liegenden Schichten compacter Knochensubstanz in colossaler Menge neugebildete feine Havers'sche Kanäle, die im Allgemeinen radiär nach der Periost- oder nach der Markhöhlenfläche des Knochens hinziehen, so dass sie an Quer- und an Längsschnitten des Knochens meist in gleicher Zahl und Anordnung zur Beobachtung kommen. Sie durchbrechen ohne Ordnung die concentrischen Lamellensysteme der alten Havers'schen Kanälchen nach allen Seiten, selbst aber besitzen sie keine ihnen zugehörigen Lamellensysteme. Die neugebildeten Havers'schen Kanälchen zeigen, abgesehen von ihrem oft feineren Kaliber und ihrer überraschenden Zahl, vielfach Anordnungen, wie sie im normalen Knochen nicht vorkommen, einen schlingenförmigen Verlauf oder eine büschelförmige Verästelung; sie haben einen fein gezähnelten, der gekerbten Innenwand der Knochenkörperchen ähnlichen Contour. Vielfach geht die Zähnelung so weit, dass sie mit feinsten, spitz ausgezogenen Zacken besetzt, Dornenreisern und ihren Verästelungen ähnlich sehen.

An die eben mitgetheilten Ansichten *Volkmann*'s anknüpfend, erklärt sich auch *Römer* gegen die Annahme, dass das Längenwachsthum der Röhrenknochen ausschliesslich in der transitorischen Furche vor sich gehe und zwar auf Grund des Umstands, dass man bei Neugebornen an einzelnen Gelenken der Extremitäten den Diaphysenknochen theilweise in der Gelenkkapsel finde. Wenn der Ansatz der Kapsel als fester Punkt angenommen werden könne, so müsse der grösste Theil des Längenwachsthums, der doch den ausserhalb der Kapsel

gelegenen Schaft des Knochens betrifft, auf Rechnung eines interstitiellen Knochenwachsthums gebracht werden. Dieser Einwand ist indess nicht zutreffend. Wie mir Dr. *Uffelmann*, der sich mit Studien über die Entwicklung der Knochen beschäftigt, gezeigt hat, so findet der Kapselansatz nicht da Statt, wo *Römer* ihn zu sehen glaubte. Es ist dies vielmehr der Rand einer Falte, die die Kapsel bildet, indem sie von dem Gelenkknorpel aus erst eine Strecke längs dem Knochen herabgeht, bevor sie unter einem sehr spitzen Winkel umbiegt.

Buchholz wiederholte *Ollier*'s Versuche, die Transplantation von Periostlappen betreffend und bestätigt die Fähigkeit des Periost, an jeder Stelle Knochen zu bilden, weicht aber in der Darstellung des histologischen Processes von *Ollier* wesentlich ab. Ein subperiostales Blastem fand er nicht. Das Material zur Knochenbildung liefern nach *Buchholz* theils spindelförmige, theils ovale oder runde Elemente, die mittelst Essigsäure zwischen den elastischen Fasern des Periost nachgewiesen wurden. Sie kamen dem Verf. zu klein vor, um einen Kern oder einen Inhalt in denselben zu unterscheiden; auch liess sich die Art, wie sie sich theilen und vermehren, nicht bestimmen, da sie bei ihrer Wucherung in einem „gewissen unentwickelten geschrumpften Zustande“ verharren. Doch hindert dies den Verf. nicht, sie für Zellen zu erklären, die sich durch Theilung vervielfältigen. Der Lappen verdickt sich um das Zehn- bis Zwanzigfache und wird zugleich härter: Querschnitte zeigen am meisten nach aussen jene Elemente dicht gedrängt, weiter nach innen vergrössert und auseinander gerückt, eine homogene Grundsubstanz zwischen sich fassend, durch die immer noch elastische Fasern verlaufen. So gelangt man allmälig an eine Schichte, die die Charaktere des hyalinen Knorpels darbietet, und in welcher die Zellenwucherung noch fortgeht, bis die Verknöcherung ihr ein Ziel setzt. Doch ist diese Schichte noch von schmalern und breitern Streifen von Substanz unterbrochen, die mehr den äussern bindegewebigen Schichten gleicht. Die Ossification tritt meist zuerst mitten im Knorpel auf, erstreckt sich aber auch auf die bindegewebige Grundlage; sie ist aber niemals zusammenhängend, sondern lässt inselförmige Räume frei. Von der äussern Periostschicht, welche unverknöchert bleibt, gehen zahlreiche Fortsätze in die Knochensubstanz, welche untereinander und mit den unverknöcherten Inseln im Innern des Knochens zusammenhängen. Der Verf. hält sie für die erste Anlage der in späterer Zeit sich entwickelnden Havers'schen Kanäle und Markräume.

An den Röhren- und Wirbelknochen mancher Amphibien bildet sich nach *Gegenbaur* zuerst eine dünne, spröde und völlig homogene Knochenlamelle auf der primordialen Knorpelanlage, als Vorläufer der sich erst später auf ihr ablagernden eigentlichen Knochensubstanz.

Turner beschreibt die knöchernen Schilder der Haut des Orthragoriscus.

3. Zahngewebe.

J. E. Oudet, Recherches anatomiques, physiologiques et microscopiques sur les dents et sur leurs maladies. Paris. 8. 1 planche. (Eine Sammlung älterer Abhandlungen des Verf.)
F. Hoppe, Unters. über die Constitution des Zahnschmelzes. Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XXIV. Heft 1, 2, p. 13.
A. Kölliker, Die Entwicklung der Zahnsäckchen der Wiederkäuer. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 4, p. 455.
Ders., Gewebel. p. 318 ff.
Gegenbaur, Unters. p. 16.

Hoppe isolirte aus dem Knorpel eines fossilen Rhinoceroszahns, dem durch verdünnte Salzsäure die Kalkerde entzogen war, durch Kochen im *Papinian*'schen Topfe die Zahnröhrchen, wie aus frischen Zähnen. Er sieht dies, da die häutigen Theile in den Markhöhlen fossiler Knochen stets völlig verschwunden seien, als einen Beweis an, dass die Zahnröhrchen in ihrer Wandung selbst ebenso, wie die dazwischen liegende leimgebende Substanz verkalkt seien. Dies setzt also eine Selbstständigkeit der Wandung voraus, wie ich sie auf Grund der Isolirbarkeit der Zahnröhrchen (allg. Anat. p. 855) angenommen hatte und wie sie bisher auch von *Kölliker* angenommen war. In der neuesten Auflage seines Handbuchs (p. 398) wendet sich dieser Forscher indess der von *Tomes* aufgestellten Ansicht zu, dass die isolirbaren Gebilde nicht die Röhrchen selbst, sondern Fasern seien, die im Innern der Röhrchen liegen, während die Röhrchen selbst eigener Wandungen entbehren. Sogar der Vermuthung von *Tomes*, dass die Fasern Nerven seien und die Sensibilität des Dentins vermitteln, neigt *K.* sich zu.

Aus *Hoppe*'s Untersuchungen ergiebt sich, dass der junge Schmelz innerhalb des Zahnsäckchens mehr organische Materie enthält, als der Schmelz des fertigen Zahns und dass im letzteren die organische Materie nicht in den Zwischenräumen der Schmelzprismen, sondern in diesen selbst enthalten ist. Denn wenn ein polirtes Stück Schmelz stark erhitzt wird, so zeigt sich unter dem Mikroskop nur eine ganz gleichförmige

hellgraue Färbung, keine bestimmte Kohlenablagerung oder Zeichnung. Das Verhältniss, in welchem der an Chlor, Fluor und Kohlensäure gebundene Kalk zum phosphorsauren Kalk steht (im Mittel 1 Atom des erstern auf 3 Atome des letztern) fand *Hoppe* nahe übereinstimmend mit dem Verhältnisse, in welchem diese Substanzen im Apatit auftreten. Es wäre anzunehmen, dass der Schmelz entweder aus Apatit, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke bestände oder dass in einem bestimmten Stadium seiner Entwicklung Apatit gebildet würde, der sich wieder in phosphorsauren und kohlensauren Kalk umwandelte. In der Härte fand der Verf. den Schmelz der Menschen-, Pferde- und Hundezähne dem Apatit gleich und keine Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Schichten.

Die Aufschlüsse, welche *Kölliker* über die Entwicklung der Zahnsäckchen der Wiederkäuer giebt, stehen in der Mitte zwischen der Ansicht von *Goodsir* und den neuern Darstellungen von *Guillot* und von *Robin* und *Magitot*. Eine offene Zahnfurche und freie Papillen besitzen die Wiederkäuer zu keiner Zeit. Die Entwicklung beginnt mit der Bildung eines besonderen epithelialen Organs, welches der Verf. Schmelzkeim nennt. Derselbe stellt einen zusammenhängenden platten Fortsatz der tiefsten Lagen des Epithels dar, der in die Schleimhaut eindringt, mit seiner Längsaxe der Längsaxe der Kiefer gleich verläuft und somit seine Flächen ebenso gestellt hat, wie diejenigen der Kiefer. Auf Querschnitten sieht der Schmelzkeim fast genau so aus, wie die Anlage eines Haarbalges oder einer Schweissdrüse und besteht aussen aus cylindrischen Zellen, innen aus einer oder zwei Lagen rundlicher kleinerer Zellen. Die cylindrischen Zellen setzen sich am Ursprunge des Schmelzkeimes von dem Epithel in die cylindrischen tiefsten Zellen des letzteren fort, während die rundlichen Zellen mit den darüber gelegenen Schichten sich verbinden. Manchmal ist der Schmelzkeim am Ursprunge breiter und dann gehen auch noch eine gewisse Menge grösserer Epithelialzellen eine Strecke weit in das Innere desselben ein, andere Male erscheint derselbe mehr nur wie eine Verdoppelung der tiefsten Zellenlage des Epithels oder entbehrt wenigstens stellenweise der inneren kleineren Zellen. Anfänglich ist der Schmelzkeim überall gleichmässig dünn; später bilden sich in der tieferen Hälfte desselben, welche schon von Anfang an nach aussen gebogen ist und mehr oder weniger wagerecht liegt, einzelne Stellen entsprechend der Zahl der Zähne eigenthümlich um und gestalten sich nach und nach zu den einzelnen Schmelzorganen. Diese Umbildung beruht auf Folgen-

dem. Erstens und vor Allem verdickt sich der Schmelzkeim an diesen Stellen dadurch, dass im Innern desselben eine reichliche Zellenwucherung statt hat. Diese Wucherung geht von den äusseren länglichen Zellen des genannten Keimes aus, welche durch Theilung sich vermehren und bedingt nach und nach die Bildung eines ganzen Haufens rundlicher und länglichrunder Zellen an den betreffenden Stellen des Schmelzkeimes, durch welche die zwei Lagen länglicher Zellen, welche als Fortsetzung der tiefsten Zellen der Epidermis bis jetzt den Schmelzkeim allein bildeten, deutlich von einander abgehoben werden, so dass sie von nun an als besondere Begrenzungsmembranen erscheinen. Sind einmal so die Schmelzorgane angelegt, so wuchern sie noch mehr und ändern sich zugleich auch in histologischer Beziehung. Die innersten Zellen derselben nämlich, die bei manchen rundlich oder länglich rund waren, werden sternförmig und zwischen denselben scheidet sich eine helle Gallerte in solcher Menge ab, dass die Organe rasch sich vergrössern. Während dies geschieht, bilden sich an der Grenze des Gallertgewebes gegen die cylindrischen äussersten Zellen der Schmelzorgane immer neue Zellen, die wieder in Gallertgewebe übergehen und zugleich vermehren sich die cylindrischen Zellen in der Fläche, bis die Schmelzorgane ihre volle Grösse erreicht haben. Demnach streicht *Kölliker* das Gallertgewebe des Schmelzorgans aus der Reihe der einfachen Bindesubstanzen, als deren Muster er es noch kürzlich aufgestellt hatte, und betrachtet es als ein eigenthümlich umgewandeltes gefässloses Epithelialgewebe (die Gefässe, die er früher diesem Gewebe zugeschrieben, gehören, wie er jetzt berichtigt, der inneren Lage des Zahnsäckchens an, die er ehemals als Theil des Schmelzorgans betrachtet hatte). Er tritt hierin einer Annahme *Huxley*'s bei, die mir entgangen war.

Die Zahnkeime oder Zahnpapillen sind Wucherungen der oberflächlichsten Schleimhautlage und also ächte Papillen, die sich gegen das Schmelzorgan erheben und, wie anderwärts die Mucosa, eine structurlose (Basal-) Membran, hier Membrana praeformativa genannt, als Begrenzung besitzen. Einmal angelegt wuchern die Papillen rasch und werden die Schmelzorgane immer mehr kappenförmig. Von den äussersten cylindrischen Zellen der Schmelzorgane erscheinen nun die einen als unmittelbarer Ueberzug der Zahnpapillen und können das innere Epithel der Schmelzorgane oder die Schmelzmembran heissen, die andern dagegen überziehen äusserlich die Schmelzorgane und stellen das äussere Epithel der

Schmelzorgane dar. Die erstern Zellen, die allein den Schmelz bilden, sind zum Theil schon früher, auf jeden Fall aber nach dem Deutlichwerden der Papillen mehr verlängert, während die letztern, die natürlich an der Basis der Papillen mit den erstern zusammenhängen, später mehr wie Pflasterepithel sich ausnehmen und niedrig sind.

Einige Zeit, nachdem Zahnpapillen und Schmelzorgane sich angelegt haben, zeigen sich auch die ersten Spuren der Zahnsäckchen dadurch, dass das Bindegewebe um diese Theile, das anfänglich überall mehr gallertig ist, wie junges Bindegewebe von Embryonen überhaupt, sich verdichtet. So entstehen allmälich deutliche Kapseln, die jedoch wiederum aus zwei Theilen, einer äusseren festeren Haut und einem innern mehr gallertigen Gewebe bestehen. Sobald Gefässe auftreten, dringen zahlreiche Ausläufer derselben in die Kapsel und enden theils im Zahnkeime, theils an der das Schmelzorgan begrenzenden Oberfläche der Kapsel, die der freien Oberfläche der Schleimhaut gleichwerthig ist. Das Schmelzorgan enthält zu keiner Zeit Gefässe.

Der Rest des Schmelzkeimes, der nicht zur Bildung der Schmelzorgane verwandt wurde, stellt auf Querschnitten einen Strang, in Wahrheit ein Blatt dar, das vom Epithelium der Kieferränder aus anfangs senkrecht in die Tiefe dringt und dann unter einem Winkel gegen die Schmelzorgane umbiegt, um mit denselben sich zu verbinden. Dieser Theil des Schmelzkeimes treibt nicht selten solide Epithelialfortsätze in die Mucosa hinein, und erleidet in seinem senkrechten, dem Epithel näheren Theile da und dort Wucherungen in Form rundlicher Anschwellungen, in denen dann grössere, rundliche, verhornte Epithelialzellen sich ausbilden.

Als erste Spuren der Säckchen der bleibenden Zähne zeigen die Schmelzkeime in der Nähe der Stellen, wo sie mit den Schmelzorganen sich verbinden, jeder blattartige in die Tiefe dringende Fortsätze, die denselben Bau besitzen, wie die Schmelzkeime in früherer Zeit vor der Entwicklung der Schmelzorgane. Demnach würden die Säckchen der bleibenden Zähne wohl in ihren Schmelzorganen Abkömmlinge derer der Milchzähne sein, dagegen in ihren Papillen und dem eigentlichen Säckchen ganz selbstständige Erzeugnisse der obersten Schleimhautlage darstellen.

Bei der Abschnürung des Schmelzkeimes durch die Zahnsäckchen kommt ein Theil desselben in die Substanz des Zahnsäckchens zu liegen, während ein anderer grösserer ausserhalb sich erhält. Hat dieser zur Bildung der Schmelzorgane der bleibenden Zähne gedient, so bleibt auch von ihm ein

Rest und alle diese Ueberreste in den Zahnsäckchen und im Zahnfleische gestalten sich dann, verschiedentlich fortwuchernd und zerfallend, zu den sogenannten Glandulae tartaricae, die nichts als wuchernde Epithelialstränge und Knoten innerhalb der Mucosa und Reste des fötalen Schmelzkeimes sind. *Kölliker* hält es für möglich, dass die Entwicklung beim Menschen ebenso vor sich geht, wie bei den Wiederkäuern. Es war nämlich in keinem der Fälle, die ihn früher zum Anschluss an *Goodsir*'s Ansicht bestimmten, das Schmelzorgan und das Mundhöhlenepithel erhalten. Denkt man sich bei einem Wiederkäuerembryo das Epithel weg, so erhält man das, was *Goodsir* schildert. *Kölliker* erwähnt noch, dass er bei *Thiersch* Abbildungen und Präparate gesehen habe, aus welchen hervorging, dass *Thiersch* ebenfalls die Verbindung der Schmelzorgane mit dem Mundhöhlenepithel aufgefunden hatte.

Die Zähne in der Mundschleimhaut der Salamandrinenlarven sind nach *Gegenbaur*, wie die Hornzähnchen der Froschlarven, jedes als Abscheidungsproduct einer einzigen Zelle aufzufassen.

IV. Zusammengesetzte Gewebe.

1. Gefässe.

H. Müller, Ueber den unmittelbaren Uebergang der Art. radialis in die V. cephalica bei Fledermäusen. Würzb. naturwiss. Ztschr. Band III. Heft 2, p. 168.

J. P. Sucquet, D'une circulation dérivative dans les membres et dans la tête chez l'homme. Paris. 8. Avec atlas de 6 pl. Fol.

C. Ludwig und *W. Tomsa,* Die Lymphwege des Hodens und ihr Verhältniss zu den Blut- und Samengefässen. Wiener Sitzungsberichte. Bd. XLVI. p. 221. 2 Tafeln.

Tomsa, Ebendas. p. 324.

His, Unters. über den Bau der *Peyer*'schen Drüsen und der Darmschleimhaut. Ztschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XI. Heft 4, p. 416. Taf. XXXV—XXXVII.

Ders., Ueber die Wurzeln der Lymphgefässe in den Häuten des Körpers und über die Theorien der Lymphbildung. Ebendas. Bd. XII. Heft 2, p. 223. Tafel XXIV.

H. Frey, Ueber die Lymphgefässe der Colonschleimhaut. A. d. VII. Bande der Vierteljahrsschr. d. naturf. Gesellsch. in Zürich.

Ders., Ueber Lymphgefässe der Colonschleimhaut. Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XII. Heft 3, p. 336. Tafel XXXI.

Ders., Die Lymphwege einer *Peyer*'schen Plaque beim Menschen. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVI. Heft 3, 4, p. 344. Taf. VIII.

v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe.
Ders., Zur Fettresorption. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVI. Heft 1, 2, p. 172.
A. Kjellberg, Studier i äran om Lymphkärlens ursprung. Upsala. 8. 1 Tafel.
Kölliker, Gewebel. p. 604 ff.

Schon öfter ist von einem Uebergang der Arterien in Venen durch weitere Gefässe, als die gewöhnlichen Capillarien, die Rede gewesen und namentlich hat in neuester Zeit *Hyrtl* ein Beispiel eines solchen Uebergangs in den Flughäuten der Fledermäuse nachweisen und dadurch die von *Wharton Jones* entdeckte Pulsation der Venen der Flughaut erklären zu können gemeint. Nach *H. Müller* ist aber die Pulsation der Venen keineswegs isochronisch oder auch nur übereinstimmend mit dem Arterienpuls und die scheinbaren Anastomosen zwischen arteriellen und venösen Gefässen erwiesen sich ihm bei näherer Betrachtung immer nur als Kreuzungen der beiderlei Gefässe.

Indessen will *Sucquet* beim Menschen in den obern und untern Extremitäten, wie im Kopfe sehr zahlreiche Verbindungen arterieller und venöser Zweige durch Aeste, die bei zwei- bis dreimaliger Vergrösserung sichtbar sind und im Mittel 0,1 mm. Durchmesser haben, aufgefunden haben. Es sollen durch Vermittlung solcher Aeste die Hautvenen der Extremitäten am Ellenbogen und Knie, in der Handfläche und Fusssohle, die Venen des äusseren Ohrs, der Stirne, Lippen und Wangen und der Schleimhaut der Nase aus den arteriellen Netzen und Bogen ihren Ursprung nehmen und es soll dadurch, dem ernährenden Kreislauf der tiefen Gefässe gegenüber, ein derivatorischer der oberflächlichen hergestellt werden, welcher, während das Caliber der tiefen Gefässe sich gleich bleibe, je nach der wechselnden Zufuhr des Blutes grössere oder geringere Quantitäten desselben aufnehme. Wir folgen dem Verf. nicht in die physiologischen Consequenzen, die er aus diesem Verhältniss herleitet; es wird Alles darauf ankommen, ob die Anastomosen zwischen feinen Arterien- und Venenzweigen und die unmittelbaren Umbeugungen der arteriellen Aeste in venöse, die er an den angegebenen Stellen wahrgenommen zu haben glaubt und abbildet, sich bestätigen. Seine indirecten Beweise stehen zum Theil auf schwachen Füssen. Den ersten Anstoss zur Entdeckung des derivatorischen Kreislaufs gab ihm die Wahrnehmung, dass, wenn man mit einer beliebigen Flüssigkeit die Art. axillaris eines Erwachsenen füllt, schon nach Injection von 100—120 Grm. die Masse durch die entsprechende Vene auszufliessen beginnt. Die Blutmenge eines

Erwachsenen auf 20 Pfund oder 10000 Gramm (ohne Zweifel zu hoch, Ref.) und die Oberextremität zu $^1/_{20}$ des Körpergewichts angeschlagen, hätten doch 500 Gramm erforderlich sein müssen, um die Gefässe des Arms bis in die Venenstämme hinein anzufüllen. Der Verf. macht sich den richtigen Einwurf, dass die Gefässe der Leiche nicht leer seien, die Masse also vielleicht das in denselben enthaltene Blut vor sich hergetrieben habe; er glaubt dies aber damit zu widerlegen, dass, als er die Injectionsmasse mit Cyaneisenkalium versetzte, schon die ersten Tropfen der aus den Venen zurückkehrenden Flüssigkeit mit schwefelsaurem Eisen einen starken Niederschlag von berliner Blau gaben. Dabei ist nicht bedacht, dass die Reaction durch die Mischung der Injectionsflüssigkeit mit dem Inhalt der Blutgefässe viel früher eintreten muss, als die Hauptmasse der ersteren an der Ausflussöffnung anlangt. *Sucquet* injicirte sodann mit einer erstarrenden Masse, einer mit Kienruss versetzten, alkoholischen Harzlösung, und fand die Haut der Hände und der Ellenbogengegend, der Füsse und der Kniegegend braun gefärbt, während Ober- und Unterarm sonst ihre natürliche Farbe behalten hatten. Die Untersuchung der Haut lehrte, dass an den gefärbten Stellen die Masse in die Anfänge der V. basilica und cephalica, resp. der V. saphena maj. und minor, übergegangen war, während die tiefen Venen fast nichts aufgenommen hatten. Man kann mit dem Verf. dies Resultat von einem Unterschiede in dem Caliber der oberflächlichen und tiefen intermediären Gefässnetze ableiten, ohne deshalb zugeben zu müssen, dass im Bereiche der oberflächlichen Gefässe die eigentlichen Capillarien gänzlich fehlen. Um den derivatorischen Charakter der reichen Gefässnetze in der Vola manus und Planta pedis und besonders in der Rücken- und Vorderfläche der Finger- und Zehenspitzen plausibel zu machen, stellt *Sucquet* die Behauptung auf, dass ein Stück Haut dieser Regionen zu seiner eigenen Ernährung nicht mehr Blut bedürfe als ein gleiches Stück der Haut des Oberarms oder Oberschenkels, wo die Gefässe so spärlich seien. Er scheint nicht zu wissen, dass der Gefässreichthum der Hautstellen in geradem Verhältniss zur Mächtigkeit ihrer Oberhaut steht und dass die Haut der Rückenfläche des Nagelgliedes auch noch die Ernährung des Nagels zu vermitteln hat.

Die im vorigen Jahre durch die Arbeiten von *Teichmann* und von *Ludwig* und *Tomsa* neu angeregte und im entgegengesetzten Sinne beantwortete Frage nach den Ursprüngen der Lymphgefässe hat auch neuerdings wieder eine Anzahl von Forschern beschäftigt. Zunächst ist die Abhandlung von

6*

Ludwig und *Tomsa* zu erwähnen, über die der vorjährige Bericht nach einer vorläufigen Mittheilung referirte; an dieselbe schliesst sich die Arbeit von *Tomsa*, die die Resultate der Lymphgefässinjection der Hoden auch für die Lymphgefässe der Schnauze des Hundes bestätigt. Diese Resultate aber führen uns auf den Standpunkt zurück, den man so lange Zeit für einen überwundenen gehalten hatte, auf den Standpunkt von *Fohmann* und *Arnold*, auf welchem das Bindegewebe als Träger der Saugadern, die Bindegewebslücken als capillare Saugadernetze erschienen. In ihrer ersten Mittheilung hatten *Ludwig* und *Tomsa* noch den Lymphcapillaren eine aus elastischem Bindegewebe bestehende Membran zugeschrieben, weil ohne eine solche der Zusammenhang des capillaren Lymphnetzes an Hodendurchschnitten, deren Samenkanälchen ausgepinselt werden, unerklärlich sei; in der zweiten erklären sie die Frage, ob das Lymphgefäss in den Bindegewebsräumen eine selbständige Wandung habe, für irrelevant: sie würde zusammenfallen mit der andern Frage, ob die Häute der Samenkanälchen und der Blutgefässe, an welche die Lymphgefässräume stossen, in zwei Häute zerklüftet werden können. Da nun die Wand der Samenkanälchen einfach sei und die Wand der Blutgefässe, wiewohl geschichtet, doch niemals Masse zwischen den Schichten aufnehme, so müssten die etwa verschiedenen Schichten unter physiologischen Verhältnissen so innig mit einander verbunden sein, dass sie in mechanischem Bezug gerade so wirken, als ob sie aus Einer Haut beständen. Dem entsprechend werden die Lymphcapillarien auch Lymphspalten genannt; „ihre einzige Begrenzung", heisst es an einer spätern Stelle, „besteht aus den lose an einander gefügten Fibrillen der beiden Wandungen der Samen- und Blutgefässe." Gestalt und Durchmesser der Lymphspalten seien nach dem Drucke, unter welchem die Lymphe abgesondert wurde und je nach der Füllung der Blut- und Samengefässe veränderlich. In der Schnauze des Hundes injicirt *Tomsa* von den Lymphgefässen aus ein Lacunensystem, „das sich nur im Bereiche des sogenannten Bindegewebes verbreitet und eher im Sinne der Zellen des historischen Zellgewebes, als in jenem modernen Wortlaute aufzufassen ist." Den Uebergang der Lymphspalten oder Lymphlacunen in die selbständigen Lymphgefässe schildern *Ludwig* und *Tomsa* am Hoden, wie *Tomsa* an der Schnauze, als einen allmäligen, jedoch nicht ganz übereinstimmend. Von dem Hoden heisst es, dass in den grössern Scheidewänden zu den Elementen des Bindegewebes structurlose Membranen hinzutre-

ten, welche gewisse Räume vollständiger abschliessen. Von diesen Membranen ist in *Tomsa*'s Abhandlung nicht mehr die Rede. Er unterscheidet zweierlei Arten der Communication zwischen den selbständigen contractilen Lymphgefässen und den Lymphspalten: entweder lösen sich die Lymphgefässe bei raschem Verlust der Klappen, des Epithelium und der Muskelfasern direct in die Bindegewebsspalten auf, indem ihre Höhlung nur noch von locker gefügten Bindegewebsbündeln begrenzt wird, oder zwischen die Lymphgefässe und die Lymphspalten schiebt sich noch eine mehr selbständige Uebergangsform ein, die Lymphröhre. „Wenn die zackige Lymphlacune gelockertes Bindegewebe durchsetzt, bedeutet das Lymphrohr einen mehr röhrenförmigen Raum, den verdichtete und mehr geradlinig angeordnete Bindegewebsbündel umgeben.“ Die den Lymphspalten nächste Röhre im *Ludwig-Tomsa*'schen Sinn ist schon ein Gefäss; die *Tomsa*'sche Lymphröhre ist noch Bindegewebsspalte, und so hängt es, nach des letztgenannten Autors Ansicht, nur von den Druckverhältnissen ab, wie weit ein Bindegewebe in Lymphlacunen sich auflöst. „Während die terminalen Lacunen“, sagt *Tomsa*, „vermöge der ihren Rayon beherrschenden Capillargefässvertheilung in ununterbrochener Füllung angetroffen werden, öffnen sich die innerhalb des verdichteten (die Röhren begrenzenden) Bindegewebes befindlichen Spalten nur in Folge local erhöhter Spannungen innerhalb der Lymphwege, in ödematösen Zuständen der Organe oder intensivem Injectionsdrucke. Erkennt man den terminalen Spalten die Function zu, das Blutfiltrat zu sammeln, betrachtet sie als Ernährungsreservoirs, so ist man genöthigt, die den klappenführenden Gefässen näher angebrachten Fissuren gleichsam als ausser Verwendung gebrachte, nur noch ausnahmsweise fungirende, obsolescirende Ernährungsleiter anzusehen. Aussergewöhnlich hohe Spannungen des Inhalts innerhalb des Lymphrohrs, wie ödematöse Zustände und starke Injectionsdrücke verwischen die scheinbare Selbständigkeit des Lymphrohrs, indem sie es in die Lymphspalten seiner Begrenzung zerlegen.“

Von der *Ludwig-Tomsa*'schen Ansicht über den Ursprung der Lymphgefässe unterscheidet sich die von *v. Recklinghausen*, so weit sie das Bindegewebe betrifft, nur hinsichtlich der Benennungen: *v. Recklinghausen*'s Saftkanälchen sind dasselbe, wie die Lymphspalten der beiden erstgenannten Autoren, nur dass Jener, wie bereits erwähnt, die Körperchen des Bindegewebes in das Lumen der Saftkanälchen versetzt und, was einer Widerlegung nicht bedarf, ohne Weiteres als Lymph-

körperchen in den Lymphstrom übergehen lässt. Die Divergenz der Meinungen beginnt erst bei den röhrenförmigen Kanälen, in welche die Lymphspalten oder Saftkanälchen übergehen. Von jenen hat *v. Recklinghausen* sehr eigenthümliche Vorstellungen, begründet auf Untersuchungsmethoden, die das Vertrauen, welches der Verfasser auf dieselben setzt, schwerlich rechtfertigen werden. Danach sollen nämlich an mikroskopischen Durchschnitten uninjicirter Präparate die feineren Lymphgefäss- und Venenäste an ihrem Epithelium, das Epithelium soll vermittelst der Silberimprägnation erkannt werden, welche, indem sie das Bindemittel der Zellen färbt, die Grenzen derselben als geschlängelte und netzförmig verbundene Linien hervortreten lasse. Zum differentiellen Merkmal aber zwischen Venen und Lymphgefässen dienen dem Verf. die Ausbuchtungen oder Buckel, welche ausschliesslich an den Knotenpunkten der Lymphgefässnetze vorkommen sollen. Ich lasse das letztere specifische Criterium auf sich beruhen, da schon das erste, gemeinschaftliche, Bedenken erregt. Der Verf. hat nichts gethan, um die Auslegung, die er dem Objecte gab, einer Controle zu unterwerfen: er hat, was doch am nächsten lag, keinen Versuch gemacht, die vermeintlichen Schüppchen zu isoliren, oder sie nach Compression des Präparates aus den durchschnittenen Gefässen hervorzudrängen und er hat dadurch bewiesen, dass er der Vieldeutigkeit mikroskopischer Bilder gegenüber noch in dem Stande der Unschuld lebt, aus dem wir Andern durch bittere Erfahrungen vertrieben sind. So hat denn auch keiner der Histologen, die nach ihm den Gegenstand geprüft haben, seine Angaben zu bestätigen vermocht, weder *Tomsa* (p. 333), noch *His* (Bd. XII, p. 252), noch *Kölliker* (p. 606). Ich befinde mich im gleichen Falle. Gerade aus der Behauptung *v. Recklinghausen*'s, dass das Epithelium der Lymph- und Blutgefässe vollkommen übereinstimme, schöpfe ich die Ueberzeugung, dass die von ihm abgebildeten Figuren nicht Grenzen von Epitheliumzellen sind. Denn erstens wäre alsdann die Silberimprägnation überflüssig und man müsste mit den bisher angewandten Hülfsmitteln das Epithelium der Lymphgefässe ebenso sicher zur Anschauung bringen können, wie das der Blutgefässe, und zweitens haben jene Figuren nur eine sehr geringe Aehnlichkeit mit den wohlbekannten Formen des Epithelium der Blutgefässe: *v. Recklinghausen*'s Epithelzellen würden, wenn die Angaben über die Vergrösserung richtig sind (directe Massbestimmungen finden sich nirgends), mehr als doppelt so gross sein, als die bekannten Gefässepitheliumzellen und sie würden mit ihren

Rändern in einer Weise zackig ineinandergreifen, wie dies bisher weder an den Zellen des Epithelium der Blutgefässe, noch an irgend welchen andern Zellen höherer Organismen beobachtet worden ist. Eher als an Epithelium, erinnern die fraglichen Bilder an Netze feiner elastischer Fasern, und so wäre es denkbar, dass der Verf. die durch das Silbersalz geschwärzten elastischen Fasern irgend einer Gefäss-Adventitia vor sich gehabt hätte. Aber auch diese Vermuthung näher zu prüfen, fehlt es an jedem Anhaltspunkt. Ist es dem Verf. doch nicht einmal in den Sinn gekommen, nachzusehen, ob die wellenförmigen Linien, auf die sein ganzes Werk basirt ist, in zwei, durch einen Zwischenraum getrennten Ebenen vorkommen, wie es der Fall sein müsste, wenn sie der Wand eines, mit der Längsaxe in der Ebene des Objectträgers gelegenen Rohres angehören.

Diese problematischen Lymphgefässe nun sind es, in welche *v. Recklinghausen* seine Saftkanälchen direct einmünden sieht und wir können es verschmerzen, dass es ihm nicht gelang, zu ermitteln, ob die Epithelialmembran an der Stelle der Einmündung durchlöchert ist oder ob die Mündungen von permeabeln Epithelzellen bedeckt sind. Versuche, den Zusammenhang mittelst Injectionen nachzuweisen, unternahm der Verf. nur an Fröschen und an den Darmzotten von Kaninchen, von denen beiden ein Schluss auf die Gewebe, an welchen *v. R.* mittelst der Silberimprägnation operirte, unstatthaft ist. Uebrigens ergaben die Injectionen der Darmzotten nur die bekannten Formen von Extravasaten; dem Verf. genügt es, in einigen derselben eine gewisse Regelmässigkeit, eine Art netzförmiger Anordnung zu erkennen.

Durch *v. Recklinghausen*'s zweite Abhandlung sehen wir uns noch über das *Fohmann-Arnold*'sche Stadium hinaus zurückversetzt in das Zeitalter der offenen Mäuler der Saugadern. Der Verf. hatte wahrgenommen, dass Milch- und Blutkügelchen, sowie feine Farbstoffpartikelchen, wenn sie in Wasser oder Oel suspendirt in die Bauchhöhle lebender Thiere gebracht worden waren, in die Lymphgefässe des Centrum tendineum des Zwerchfells aufgenommen wurden, ohne die Saftkanälchen zu passiren. Indem er ein ausgeschnittenes und mit der Peritonealfläche aufwärts über einen Korkring gespanntes Centrum tendineum des Zwerchfells vom Kaninchen mit einer dünnen Lage Milch bedeckte und mikroskopisch (bei 3—400facher Vergrösserung) betrachtete, sah er die Milchkügelchen mit bedeutender Geschwindigkeit nach einzelnen Punkten zusammenlaufen und daselbst wie durch einen

Strudel in die Tiefe versinken. Durch Oeffnungen, deren Durchmesser kaum das Doppelte des Durchmessers der Blutkörperchen erreicht, gelangen sie in die Lymphgefässe, die unter der Oberfläche des Zwerchfells hinziehen. Die Oeffnungen entsprechen Lücken des Epithels, das den Peritonealüber zug des Zwerchfells bekleidet. Vermittelst derselben communicirt also das Lumen der Lymphgefässe des Zwerchfells mit dem der Höhle des Peritoneum. Der Peritonealsack wird zu einer Art Ampulle der Lymphgefässe, wie denn auch die geringe Menge der in jenem enthaltenen Flüssigkeit sich, nach des Verf. Ansicht, vermöge ihres Faserstoffgehalts und der suspendirten, kugligen Körperchen an die Lymphe anschliesst. Ob ähnliche Einrichtungen zur Resorption, wie am Zwerchfell, auch an den Epithelmembranen anderer Körperhöhlen vorhanden seien, behält der Verf. künftigen Untersuchungen vor. Es ist zu wünschen, dass seine merkwürdigen Angaben recht bald von anderer Seite Bestätigung oder Widerlegung erfahren.

Was *His* und *Frey* als Anfänge der Lymphgefässe beschreiben, die Schleimhautsinus nach *His*, die Chylus- und Lymphbahnen nach *Frey*, fällt nicht zusammen mit den Lymphgefässwurzeln im Sinne von *Ludwig*, *Tomsa* und *v. Recklinghausen*. Denn ausdrücklich verneinen sowohl *His* (Z. f. w. Z. XI, 248, XII, 231), als *Frey* (A. f. p. An. p. 352) den Zusammenhang der primitiven Lymphgefässe mit den *Virchow*'schen Körperchen oder Bindegewebslücken. Die Schleimhautsinus *His*, die Lymphbahnen *Frey* liegen schon jenseits der Lymphspalten von *Tomsa* und der Saftkanälchen von *v. Recklinghausen* und entsprechen vielmehr den Lymphröhren von *Tomsa*, mit welchen sie das gemein haben, dass sie der selbständigen, isolirbaren Wandung entbehren. Und doch sind die wandungslosen Gefässe von *His* und *Frey* einerseits und von *Tomsa* andrerseits in einem sehr wesentlichen Punkte von einander verschieden. *Tomsa* versäumt nicht die Folgerung zu ziehen, die sich aus dem Mangel eigener Begrenzung der Lymphröhren mit Nothwendigkeit ergiebt, dass nämlich je nach der Intensität des Drucks das den Lymphstrom einfassende Bindegewebe seine Maschen zur Aufnahme der Lymphe öffnet. Im Gegensatze hiezu betonen *His* und *Frey*, dass das bindegewebige Ufer des Lymphstroms die eigene Membran ersetze. Dies ist wohl auseinanderzuhalten. Wie leicht hier Missverständnisse entstehen, geht daraus hervor, dass *His* unter denjenigen, die den Anfängen der Lymphgefässe eine eigene Wand absprechen, *Ludwig* und *Tomsa* aufzählt und dass *v. Recklinghausen* mir den Ruhm zuerkennt, mit *Bruecke* gegen die

Selbständigkeit der Wand des centralen Chylusgefässes der Zotte aufgetreten zu sein.

Frey sagt mit klaren Worten (Z. f. w. Z. XII, 343), dass zwar nur verdichtetes Schleimhautbindegewebe die Begrenzung des Lymphstromes (in der Colonschleimhaut) bilde; diese Begrenzung und Einfriedigung sei aber so vollkommen, dass sie physiologisch den Dienst einer specifischen Gefässwandung leiste. Die feinkörnigste Injectionsmasse gelange niemals in das benachbarte Schleimhautgewebe, ebensowenig, als bei der Anfüllung einer Darmzotte. Nicht so präcis drückt *His* sich aus. Dass den Wurzeln der Lymphgefässe die eigene Membran fehle, erschliesst er aus dem Mangel des doppelten Conturs und aus der Unmöglichkeit, eine nicht injicirte Lymphwurzelröhre zu erkennen. Beide Beweise sind ungenügend, denn einen doppelten Contur sucht man auch an der Basalmembran der meisten Drüsen vergeblich und ohne das Hülfsmittel der Injection sind auch die Lymphgefässe der Tunica nervea unsichtbar. Von dem Mangel einer eigenen Wand soll es herrühren, dass an einzelnen Stellen der Schnitt oft ganze Bäumchen der Injectionsmasse frei macht, die dann als Abguss jener Kanäle in der Flüssigkeit umhertreiben. In der That aber hängt diese Erscheinung nur von der Zusammenziehung des Injectionsmaterials, also in zweiter Linie von der Wässrigkeit der Leimmasse und der Stärke des Weingeistes ab und kömmt ganz ebenso an Blutgefässen vor. Die scharfe Begrenzung des Lymphkanals, ja eine Verdichtung der Schleimhaut in der unmittelbaren Umgebung desselben giebt *His* zu; doch führe diese Verdichtung nirgends zur Bildung einer eigenen, schärfer sich sondernden Schichte, und so vergleicht *His*, um die Sache anschaulicher zu machen, das Verhältniss der Wurzeln der Lymphgefässe zu ihrer Umgebung dem Verhältniss eines unausgemauerten Tunnels zum umgebenden Gestein, eines glatten Bohrlochs zum Brett, durch das es geführt ist. Wie fest nun aber *His*, trotz dieser prätendirten Wandungslosigkeit, an der Vorstellung einer festen Eingrenzung des Stroms haftet, das ergiebt sich am entschiedensten aus seiner Auffassung der Thatsache, die allein für seine Voraussetzungen beweisend gewesen wäre. Er giebt Regeln, um wohlinjicirte Lymphräume von den mit einer gewissen Regelmässigkeit verzweigten Figuren zu unterscheiden, die durch kräftiges Einpressen der Injectionsmasse in die Lederhaut zuweilen dadurch entstehen, dass die Masse sich zwischen den verfilzten Bindegewebsbündeln Bahn bricht. Er erwähnt ferner, ebenfalls zum Beweis des Mangels einer eigenen Haut, dass, wenn die In-

jection der Lymphwege etwas zu kräftig geschieht, die Masse nicht etwa an einzelnen Stellen, sondern in der ganzen Länge der Kanäle in das umgebende Gewebe austritt. Und diese ausgetretene Masse nennt *His* schlechthin Extravasat, was doch nur dann einen Sinn hat, wenn zwischen dem Strom und seiner Umgebung eine bestimmte Grenze besteht.

Diese anatomische Unklarheit entspringt aus einer physiologischen. Bekanntlich hatte *Bruecke* nachgewiesen, dass mit den Resultaten der manometrischen Versuche von *Ludwig* und *Noll* die Annahme geschlossener Lymphgefässanfänge unverträglich sei. Liefert nämlich der Druck, unter dem das Plasma aus den Blutcapillarien ausgeschieden wird, die Triebkraft, durch welche die Lymphgefässe sich füllen, so würde das Plasma, das zuerst in die interstitiellen Gewebsräume gelangt, die Lymphgefässwurzeln, falls sie gegen diese Gewebsräume geschlossen wären, zusammendrücken und sich gleichsam selbst den Weg verperren. *His* glaubt nun, durch seine anatomischen Untersuchungen einen definitiven Ausschlag zu Gunsten der *Bruecke*'schen Theorie gegeben zu haben, vergisst aber, dass es sich bei derselben nicht sowohl um die Membranlosigkeit, als um den Zusammenhang der Bindegewebsräume handelt und dass, wenn es zwischen den Blut- und Lymphgefässen Räume giebt, die sich früher als die letztern mit Plasma infiltriren können, die wandungslosen Lymphgefässe ebenso gut zusammengedrückt werden müssen, wie die mit einer selbständigen Wandung versehenen. Es ist, um bei dem von *His* gebrauchten Beispiele zu bleiben, wenn die Wände des Tunnels dicht sind, gleichgültig, ob sie einfach in den Stein gehauen oder etwa noch mit einer Tapete bekleidet seien, ohne Bild, ob das Gewebe, das den Lymphstrom zunächst begrenzt, als besondere Membran von der Umgebung trennbar sei, oder nicht. Dies gesteht *His* in einem Nachtrag selbst zu, indem er mit Bezug auf die unterdess erschienene Arbeit *v. Recklinghausen*'s bemerkt, dass das Vorhandensein eines Epithels in den Lymphwurzelröhren, auch wenn es sich bestätigen sollte, der Annahme vom unmittelbaren Hineinfiltriren der Gewebsflüssigkeit in jene Röhren ein Hinderniss in den Weg zu legen nicht im Stande sei. Und ebenso bekennt er die Unzulänglichkeit seiner Theorie, indem er (p. 246) die elastischen Fasern zu Hülfe nimmt, um die Lymphröhren klaffend zu erhalten und die Transsudatflüssigkeit, die das Gewebe dehnt, in das Canalsystem zu entleeren. Diese Function der elastischen Fasern ist unerweisbar; jedenfalls käme sie aber selbstständigen Gefässen ebenso wohl zu Statten, wie wandungslosen.

Man wird wohl thun, die Lösung der vorliegenden anatomischen Frage zunächst mit anatomischen Mitteln zu versuchen, die noch keineswegs erschöpft sind. Namentlich empfehle ich die Behandlung der zu untersuchenden Gewebe mit verdünnter Kalilösung, die, indem sie das Bindegewebe durchsichtig und schleimig macht, elastische Fasern zum Vorschein bringt an Stellen, wo sie ohne jenes Mittel verborgen bleiben würden. So glaube ich, in manchen bindegewebigen Gebilden als Begrenzung des Lumens scheinbar wandungsloser Kanäle ein Netz feinster elastischer Fasern wahrgenommen zu haben. Doch möchte ich aus einer solchen Thatsache keinen Schluss auf alle anderen Fälle ziehen. Es ist wohl denkbar, dass die primitiven Lymphwege in weichen Geweben Häute haben, deren sie in festen Geweben entbehren können.

Kjellberg folgt in der Beschreibung der Chyluswege allen den theils noch unbewiesenen, theils bereits widerlegten Angaben, welche bei uns aufgetaucht sind: die Porenkanälchen der Epithelzellen der Darmwand seien die wahren Chylusgefäss-Anfänge; von den Epithelzellen aus füllen sich andere, subepitheliale, mit denen sie durch Fortsätze zusammenhängen und die Fortsätze der subepithelialen Zellen öffnen sich in eigentliche Lymphgefässe. *v. Recklinghausen* findet mit der ihm eigenen Methode die von ihm für Conturen eines Epithelium gehaltene Zeichnung auf der inneren Fläche der Sinus der Lymphdrüsen wieder. Die Zellen derselben sollen sich von den langgezogenen spindelförmigen Zellen des Vas afferens durch einfach polygonale Gestalt ohne Vorherrschen eines Durchmessers auszeichnen. *Kölliker* (p. 606) bestreitet die Existenz dieses Epithelium. In der Differenz zwischen *His* und *Frey*, den Bau der Markschläuche der Lymphdrüsen betreffend (s. den vorj. Bericht, p. 76), stellt sich *Kölliker* auf *His*' Seite. Die reichen Netze der Vasa efferentia und deren Ausbuchtungen, wie *Teichmann* sie darstellt, hat *Kölliker* ebenfalls gesehen und abgebildet. An den feinen Verästelungen derselben erkannte er, wenigstens beim Ochsen und an den Inguinaldrüsen des Menschen, die von *Frey* vermisste bindegewebige Wand.

Die Entwicklung der Lymphgefässe betreffend, bemerkt *Tomsa*, dass „die Lymphanfänge sowohl im physiologischen als pathologischen Bindegewebe erst mit der beginnenden feinen Streifung ber Bindesubstanz auftreten, dass also die Differenzirung der Bindesubstanz in Bündel und Fibrillen der Vorläufer der Lymphlacune sei, letztere demnach sich nie aus

der Verschmelzung von Zellen aufbaue, in der Weise, dass die ehemalige Zellenwand zur Lacunenwand sich ausbauche.“

Den Lymphgefässen im Schwanze der Froschlarven giebt *His* (XII, 249) eine andere Deutung, als *Kölliker*. Die Kerne, die in der Wand jener Gefässe liegen, sieht derselbe von einem mehr oder minder ausgeprägten Zellkörper umgeben, der meist mit mehreren kurzen zackigen Ausläufern in das umgebende Gewebe sich verlängert und auch in der Richtung des Gefässes Ausläufer absendet, die mit den Nachbarzellen sich zu verbinden scheinen. Die zackigen Fortsätze, die an kernlosen Stellen von den Lymphgefässstämmchen ausgehen, erklärt *His* für solide Auswüchse der das Gefäss begrenzenden Substanz und für identisch mit den zackigen Ausläufern der den Gefässraum begleitenden Zellen. Sie seien keine Ausbuchtungen des Gefässraums, wofür *Kölliker* sie hielt, und demnach auch die Lymphkanäle nicht als verschmolzene Zellenhöhlen zu deuten. Dagegen will *v. Recklinghausen* (Lymphgef. p. 73) die verästelten Pigmentzellen der Haut des Frosches von den Lymphgefässen aus injicirt haben, so dass Injectionsmasse und Pigmentkörner unmittelbar neben einander lagen.

2. Drüsen.

J. Henle, Zur Anatomie der Niere. Gött. 4. 3 Taf. p. 30.
Kölliker, Gewebelehre. p. 62.
His, Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XI, Heft 4. p. 416.
Frey, Ebendas. Bd. XII. Heft 3. p. 336.
Ders., Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XXVI. Heft 3. 4. p. 344.
Ders., Ueber die Lymphbahnen der Tonsillen und Zungenbalgdrüsen. Aus d. 7ten Bande der Vierteljahrsschr. der Zürcher naturf. Gesellschaft.
Ders., Ueber die Lymphbahnen der Trachomdrüsen. Ebend.
v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe p. 90.
H. Asverus, Ueber die verschiedenen Tonsillenformen und das Vorkommen der Tonsillen im Thierreiche. Jena 1861. 4. 3 Taf. p. 5.
H. Hirzel und *H. Frey*, Einiges über den Bau der sogenannten Winterschlafdrüsen. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 2. p. 165. Taf. XII.
C. J. Eberth, Ueber die Follikel in den Blinddärmen der Vögel. Würzb. naturw. Ztschr. Bd. II. Heft 3. p. 171. Taf. V.

Die als Bestandtheil des Stroma der Niere vielbesprochenen Faserzellen erweisen sich nach *Henle* als Muskelfasern der Gefässwände, die sie in longitudinalen Bündeln begleiten. Eine feine Streifung in der Wand der Harnkanälchen leitet derselbe von sehr feinen und dichten parallelen Ringfasern

her, die in der Dicke der Wand, jedoch der innern Oberfläche näher, verlaufen. Die Drüsenmembran hat demnach dieselbe Textur, wie die innerste Membran des Harnbalgs (s. meine Eingeweidelehre p. 17).

Die Drüsensubstanz, die ich conglobirte genannt habe, das netzförmige Bindegewebe mit eingestreuten, Lymphkörperchen ähnlichen Kügelchen, bezeichnet *His* mit dem Namen adenoide, *Kölliker* mit dem Namen cytogene Substanz. Warum es nothwendig gewesen sein sollte, diese Synonyme zu schaffen, leuchtet mir nicht ein; der *Kölliker*'sche Name hat ausserdem noch den Fehler, eine Voraussetzung zu enthalten, für die der Beweis erst noch zu liefern wäre.

In den Knotenpunkten des Bindegewebsnetzes der Tonsillen fand *Asverus* bei ganz jungen Thieren Kerne; an Präparaten von ältern Thieren ist nach seinen Erfahrungen der Kern öfters spurlos verschwunden oder es liegen nur einige Körnchen in den Anschwellungen; auch die Anschwellungen selbst werden enger und verlieren mehr und mehr die Zellengestalt. Die dreieckigen Ansatzkegel, durch die die Bälkchen sich mit den Capillargefässen verbinden, hält *Asverus* für Erweiterungen des Lumen. In den Knotenpunkten des Netzes der Blinddarmfollikel bei Vögeln sieht *Eberth* mitunter, aber nicht häufig, kleine Kerne; ebenso gering ist die Zahl der Kerne in den entsprechenden Organen der Ratte, beträchtlicher beim Kaninchen.

Wenn *His* den centralen Theil der Follikel gefässlos nennt, so wendet dagegen *Frey* (Arch. f. path. An.) mit Recht ein, dass die Capillargefässe im Allgemeinen im Centrum nicht schlingenförmig umbiegen, sondern dasselbe netzartig durchsetzen.

Sowohl *His* als *Frey* machen *Teichmann* den Vorwurf, die histologische Untersuchung vernachlässigt, sich zu ausschliesslich an Injectionen gehalten und deshalb die Beziehungen der Lymphgefässe zu den Acini der conglobirten Drüsen verkannt zu haben. Von jenem Vorwurf konnte auch ich *Teichmann* nicht frei sprechen; was aber speciell den hier angeregten Punkt betrifft, so bemühe ich mich vergeblich, einen wesentlichen Unterschied zwischen den von *Teichmann* und den von *His* und *Frey* gewonnenen Resultaten aufzufinden. Zwar sprechen *His* und *Frey*, wie im vorigen Abschnitte berichtet wurde, den Anfängen der Lymphgefässe und so auch den Netzen, die die Acini der conglobirten Darmdrüsen, der Tonsillen, Trachomdrüsen u. s. f. umgeben, eine eigene Membran ab. Da sie aber demungeachtet den Kanälen feste und unter gewöhnlichen Verhältnissen impermeable Wandungen zuge-

stehen, so gleichen ihre Schleimhautsinus oder Lymphbahnen in Beziehung zur conglobirten Drüsensubstanz genau den *Teichmann*'schen Lymphgefässen und die Zusammenstellung jener Lymphbahnen mit denen der Lymphdrüsen ist gerade deshalb unstatthaft, weil nach aller Beobachter Zeugniss die Injectionsmasse mit Leichtigkeit aus den Lymphbahnen der Lymphdrüsen in die Acini eindringt. *His* unterscheidet an jedem Acinus der aggregirten Darmdrüsen einen innern, der Darmhöhle zugewandten Abschnitt (Kuppe nach *Frey*), ein Mittelstück und einen Aussentheil (Grundtheil *Frey*); von den sinusartigen Räumen sagt er, dass sie an der Peripherie zunächst des Aussentheils, minder reichlich am Mittelstück liegen, im Innern der Follikel aber sich nicht finden, und ferner, dass bei gelungener Injection der Chyluswege sich nur die Sinus füllen und keine Masse in die conglobirte Drüsensubstanz eindringt. Nach *Frey* besitzt jeder Follikel der aggregirten Drüsen bei Säugethieren zuführende lymphatische Gänge, welche die von membranös verdichtetem Bindegewebe abgegrenzten Chylusgänge des zottentragenden Schleimhautwalles sind. In der Gegend des Mittelstücks der Drüsen angekommen, verbreiten sich die Chylusbahnen netzartig durch das die einzelnen Follikel verlöthende Netzgewebe, ohne jedoch in den Follikel selbst einzudringen. Um die Acini der Tonsillen bilden, demselben Beobachter zufolge, die Lymphbahnen Ringe oder Ringnetze von geringem Caliber; in das Innere derselben aber senken sie sich niemals ein. Auch um die Trachomdrüsen des Ochsen beobachtete *Frey* ringartige Züge der in die Lymphgefässe eingetriebenen Injectionsmasse; sie bilden um die Oberfläche der Drüsen einen maschenartigen Ueberzug, etwa „wie ein Filet einen Kinderspielball überkleidet." An sehr dünnen Durchschnitten unvollkommen oder nicht injicirter Präparate muss sich das Netz wie ein einfach heller Raum ausnehmen. So erscheint es in den Abbildungen von *His;* solche Bilder haben auch wohl *v. Recklinghausen* veranlasst, die Sache so darzustellen, als läge der Acinus im erweiterten Lumen eines Lymphgefässes.

So führen also die Beobachtungen von *Frey* und *His* zu demselben Resultat, wie die von *Teichmann*; es ist nicht gelungen, Wege nachzuweisen, auf denen die Körperchen der conglobirten Substanz in die Chylusbahn gerathen könnten; *His* lässt sich indess dadurch nicht abhalten, die conglobirten Drüsen für die Bildungsstätten der Lymph- und in zweiter Linie der Blutkörperchen zu erklären, während dagegen *Frey*

(Z. für wiss. Zool. p. 343) es für wahrscheinlich hält, dass nicht nur die Zellen der aggregirten Darmdrüsen, der Milz u. A., sondern auch der eigentlichen Lymphdrüsen zum grossen Theil am Ort ihrer Entstehung wieder vergehn. Bei der Untersuchung der Tonsillen führt ihn die Wahrnehmung, dass die Epithelialdecke nicht überall continuirlich ist, auf die Vermuthung, die auch mir als die plausibelste erschienen ist, dass nämlich aus den Maschen des oberflächlichen Netzgewebes Lymphkörperchen frei würden. Er hält diese frei gewordenen Lymphkörperchen für identisch mit den Schleimkörperchen, die zahlreich enthalten sind in dem aus den Tonsillen eines frischgetödteten Kalbes hervorquellenden Schleim. Doch bliebe noch zu ermitteln, wie die Umwandlung des einfachen Kerns der Lymphkörperchen in den spaltbaren Kern der Schleimkörperchen vor sich geht.

Die Maschenräume des Capillarnetzes der sogenannten Winterschlafdrüsen fanden *Hirzel* und *Frey* von einem unendlich zarten Netzwerk feinster Fäserchen erfüllt, in dessen Interstitien der fettige Inhalt gelegen ist. Die Textur ist also nicht drüsig, erinnerte die Verff. vielmehr an das in neuester Zeit von mehreren Beobachtern beschriebene Netz der grauen Hirnsubstanz; doch wollen sie nicht entscheiden, ob nicht, wie Ref. es von diesem Netze behauptet, auch in ihrem Falle ein Gerinnungsproduct vorlag. Die Drüsensubstanz war in Alkohol gehärtet.

3. Häute.

His, Z. für wissensch. Zool. Bd. XI. Heft 4. p. 416.
Kölliker, Gewebel. p. 71.

Die Thatsache, welche Ref. an der Schleimhaut des Magens und später an der des Dünndarms beobachtete, dass nämlich die drüsenlosen Strecken, durch Einlagerung lymphkörperartiger Zellen in das Bindegewebe, der conglobirten Substanz ähnlich werden, hat auch *His* gefunden und gleichzeitig mit meiner letzten Mittheilung über diesen Gegenstand veröffentlicht. *His*' Untersuchungen beziehen sich auf den Dünn- und Dickdarm. Wenn die Lymphkörperchen beseitigt sind — ich entferne sie vermittelst dünner Kalilösung, *His* durch Auspinseln — so hängt das Reticulum der conglobirten Darmdrüsen mit dem der Zwischensubstanz continuirlich zusammen. Einer Mittheilung *Kölliker*'s zufolge fand *Schmidt* die Schleimhaut der Zunge der Säugethiere bis in die Papillen aus conglobirter Substanz gebildet

4. Haare.

L. Vaillant, Essai sur le système pileux dans l'espèce humaine. Thèse. Paris 1861.
Ders., Note sur les poils du tact des mammifères et l'existence d'un sinus sanguin dans la membrane propre de leur follicule. Gaz. méd. No. 30.
Volkmann, Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXIV, Heft 5. 6. p. 527.

Volkmann bezieht sich, um zu beweisen, dass das Haar nicht bloss vom Grunde aus wächst, auf eine Notiz seines Vaters, wonach am Kamm des Elenns jedes Haar einen zweiten kleinen Bulbus trägt, der in geringer Entfernung über dem Niveau der Epidermis stehen bleibt, obgleich das Haar in die Länge wächst.

Systematische Anatomie.

Handbücher und Atlanten.

J. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 7te Aufl. Wien 8.
H. Luschka, Die Anatomie des Menschen in Rücksicht auf die Bedürfnisse der prakt. Heilkunde. Bd. 1. Abth. 2. Die Brust. Tübingen 1863. Mit 40 feinen Holzschn.
J. Cruveilhier, Traité d'anatomie déscriptive. 4e édition revue, corrigée et considérablement augmentée avec la collaboration de M. Sée et Cruveilhier fils. T. I. P. 1. 2. Paris 8. avec figures. (Die Holzschn. aus des Ref. Handbuch der systemat. Anatomie.)
M. Duval, Atlas général d'anatomie.
B. J. Bêraud, Atlas complet d'anatomie chirurgicale topographique. Composé de 100 pl. 1e partie. Paris 4.
H. C. L. Barkow, Comparative Morphologie des Menschen und der menschenähnlichen Thiere. 2ter Theil. Oder das anthropotomisch-zootomische Museum der königl. Universität zu Breslau. Mit 71 lithogr. Tafeln. Breslau. Fol.
C. E. E. Hoffmann, Die Lage der Eingeweide des Menschen. Lpz. 1863 8. 15 Taf.

Barkow's Atlas, dem als erster Theil ein Text folgen soll, in welchem die Hauptformen der Organe und Systeme des Menschen und der Säugethiere, besonders der Quadrumanen, geschildert werden, enthält an Abbildungen aus der menschlichen Anatomie eine grosse Zahl von Schädeln theils verschiedener Lebensalter und Rassen, theils von merkwürdiger Form oder von interessanten Individuen, insbesondere von Verbrechern; ferner osteologische Details (auf Taf. I. Umrisse vom Unterkiefer und vom For. occipitale magnum, auf Taf. XII von der vordern Schädelgrube, auf Taf. XIV Horizontaldurchschnitte der Sinus frontales, auf Taf. XV und LXXI Umrisse von Brusbeinen). Taf. XVI — XX und XXII — XXIX enthalten Abbildungen der Hemisphären des Grosshirns mit einer dem Verf. zum Theil eigenthümlichen Bezeichnung der Furchen und Windungen. Taf. XXXIV stellt das Skelett eines Buschmanns dar, Taf. LV, Fig. 7 — 11 die

Vesicula seminalis und das untere Ende (Extremitas vesicoprostatica) des Vas deferens.

Hülfsmittel.

Breslau, Ueber eine neue Methode der Eröffnung der Schädelhöhle an den Leichen Neugeborner. Wiener med. Wochenschr. Nr. 10.
Sucquet, Circulation dérivative p. 41.
Frey, Ztschr. für wissensch. Zoologie Bd. XII. Heft 3. p. 337.
Carter, Formula for a new transparent carmine Injection. Beale archives. No. XII. p. 287.
Ludwig und *Tomsa,* Wiener Sitzungsberichte. Bd. XLIV.

Die von *Breslau* zur Eröffnung des Schädels Neugeborner empfohlene Methode ist die Anwendung des Trepans.

Sucquet construirte zur gleichzeitigen Injection beider Carotiden eine in 2 Aeste getheilte Kanüle.

Frey empfiehlt zu transparenten Injectionen die aus Alkohol und Glycerin gemischten, kalten Massen nach den Vorschriften von *Richardson* und *Beale.*

Carter's Recept ist folgendes: Carmin ʒj, Liq. ammon. caust. ʒij. Acid. acet. glaciale ʒj M. XXVI. Leimlösung (1 Thl. auf 6) ℥jj. Wasser ℥j. Der Carmin werde in der Ammoniaklösung aufgelöst, dann mit Einer Unze der heissen Gelatinelösung gemischt und dieser Mischung tropfenweise die andere, mit Essigsäure gemischte Unze der Gelatinelösung zugesetzt.

Ludwig und *Tomsa* beschreiben einen Apparat, dessen sie sich bedienen, um durch Quecksilberdruck zu injiciren.

Allgemeiner Theil.

Winckel, Untersuch. über die Gewichtsverhältnisse bei 100 Neugebornen in den ersten 10 Tagen nach der Geburt. Monatsschr. für Geburtskunde. Juni. p. 416.
Welcker, Wachsthum und Bau des menschl. Schädels. p. 30.
E. Schwarz, A system of anthropometrical investigations as a means for the differential diagnosis of human races. Vienna 4.

Winckel constatirt eine durchaus constante Gewichtsabnahme der Kinder in den ersten Tagen nach der Geburt. *Welcker* bestimmte das Verhältniss der Höhe des Schädels zur Körperlänge in verschiedenen Lebensaltern.

Knochenlehre.

Bergmann, Ueber dorso-lumbare und lumbosacrale Uebergangswirbel. Ztschr. für rat. Med. Bd. XIV. Heft 3. p. 349.

K. Bockshammer, Die angebornen Synostosen an den Enden der beweglichen Wirbelsäule. Ebendas. Bd. XV. Heft 1 und 2. p. 1. Taf. I.
Schwegel, Beitr. zur Anatomie des Beckens. Monatsschr. für Geburtskunde. Bd. XVIII. Supplementheft p. 67.
Luschka, Anat. p. 86.
Welcker, Wachsthum und Bau des menschl. Schädels.
J. B. Davis, Note on the distortions which present themselves in the crania of the ancient Britons. Natural history review. July. p. 290.
Wyville Thomson, On distorted human skulls. Ebendas. Oct. p. 397.
Breslau, Neue Ergebnisse aus Schädelmessungen an Neugebornen. Wiener med. Wochenschr. Nr. 50.
Hyrtl, Aus dem Wiener Secirsaale. Oesterr. Ztschr. für praktische Heilkunde. Nr. 20—22.
H. J. Halbertsma, De Beteekenis der kleine vleugels van het wiggebeen. Nederlandsch tijdschr. voor Geneeskunde.
H. Luschka, Die Venen des menschl. Halses. Wien. 4. 2 Taf. p. 7. Taf. I. Fig. 1, b.
C. Martins, Ostéologie comparée des articulations du coude et du genou chez les mammifères, les oiseaux et les reptiles. Montpellier. 4. 2 pl.
T. Zaaijer, Beschrijving van twee vrouwenbekkens uit den oostindischen Archipel. Leiden. 8. 2 Taf.
W. Gruber, Ueber einen sehr entwickelten processus supracondyloideus ossis femoris int. Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilk. 1863. Nr. 1.
H. Pleissner, Nonnulla de ossificatione in femoris inferiore epiphyse Diss. inaug. Lips. 8.
C. Hüter, Anatom. Studien an den Extremitätengelenken Neugeborner und Erwachsener. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXV. Heft 5. 6. p. 572. Taf. III.

Bergmann beschreibt 2 Skelette, an welchen 3 Abschnitte der Wirbelsäule sich an der Ueberzahl eines Wirbels betheiligen. Bei beiden nämlich folgt auf zwölf Brustwirbel ein dorsolumbarer Uebergangswirbel, dann vier unzweideutige Bauchwirbel, darauf der lumbo-sacrale Uebergangswirbel, auf diesen die normale Zahl der Kreuzbeinwirbel. Den Uebergang der Gelenkflächen von der lumbaren zur dorsalen Form und Richtung findet er oft so, dass ein Wirbel sich unten entschieden lumbar, oben dorsal verhält; diese Form, welche er die reine Uebergangsform nennt, ist selten am ersten Bauchwirbel, am häufigten vielleicht am 12. Brustwirbel, doch jedenfalls auch recht oft am 11. Daneben kommen dann unreine Formen des Uebergangs vor: entweder eine Assymetrie, oder es sind an einem Wirbel zwar die obern Gelenkflächen nach Form und Richtung den dorsalen ähnlich, aber die hier spitz und lang hervortretenden Proc. mammillares rücken so hart an diese Gelenkflächen heran, dass jede Möglichkeit einer Torsion ausgeschlossen ist.

Bockshammer hält den lumbo-sacralen Uebergangswirbel für einen Bauchwirbel, weil er in den Fällen, die ihm vorlagen, keinen Theil an der Bildung der Facies auricularis nahm

und den Beginn des Bogens der beweglichen Wirbelsäule darstellte. Von der analogen Assimilation des Atlas an das Hinterhauptsbein fügt *Bockshammer* dem bereits von *Luschka* erwähnten Falle (s. den vorj. Bericht) zwei neue Beobachtungen hinzu, welche sämmtlich beweisen, dass die Verschmelzung auf einer ursprünglich mangelhaften Bildung des Atlas beruht.

Schwegel beobachtete die spiralige Vereinigung der Wirbelbogenhälften des Kreuzbeins, der rechten Bogenhälfte des ersten mit der linken des zweiten Kreuzwirbels u. s. f., in einem Fall, wo sie sich über 4 Wirbel erstreckte. Die Knickung des Kreuzbeins soll nur beim Weibe constant in den dritten Wirbel, beim Manne auch in den zweiten und vierten fallen. Der Ursprung des M. pyriformis ist durch Grübchen (Foveola pro musculo pyriformi) oder Stacheln bezeichnet.

Den Schwertfortsatz des Brustbeins fand *Luschka* (Anat.) in Einem Falle von 4 kreuzweise angeordneten Oeffnungen durchbrochen.

Welcker giebt (p. 23 ff.) eine neue Methode der Schädelmessung und (p. 35) ein Verfahren an, die Capacität des Schädels zu bestimmen. Nach seinen Erfahrungen lässt der Horizontalumfang des Schädels einen Schluss auf die Grösse des Schädelinnenraums zu; eine Tabelle verzeichnet die den verschiedenen Schädelumfängen zukommende Capacität, so wie ferner das jeder Capacität zukommende muthmassliche Hirngewicht.

Zwischen männlichen and weiblichen Schädeln findet *Welcker* (pag. 65) in Maassen und Proportionen grössere Differenzen, als zwischen vielen sogenannten typischen und Rassenschädelformen; die aus Schädeln beiderlei Geschlechts gezogenen Mittelzahlen seien für Detailvergleichungen von geringem Werth: der weibliche Schädel ist kleiner, schmaler und niedriger als der männliche, mehr prognath mit mehr gestreckter Basis; die Schädeldecke hat beim Weib ein stärkeres Uebergewicht über die Basis, als beim Manne. *Breslau* constatirt, dass die Schädel neugeborner Knaben die der neugebornen Mädchen fast durchweg an Umfang übertreffen, selbst dann, wenn das Gewicht der Knaben und Mädchen auf gleicher Höhe steht.

Zwischen die brachycephalen und dolichocephalen Schädel stellt *Welcker* (p. 43) die orthocephalen, die Mittelform, die die gewöhnlichste ist und von welcher aus in unmerklichen Uebergängen je die beiden extremen Formen ausstrahlen. Im Gegensatze zu *Virchow* sieht *Welcker* Prognathie mit Länge

und gestrecktem Verlauf der Schädelbasis, Orthognathie mit Kürze und starker Einknickung der Basis zusammentreffen.

Die abgeflachte Form des Hinterhaupts der Schädel aus britanischen Gräbern leitet *Davis* von einer Einwirkung während des ersten Säuglingsalters, *Thomson* von posthumen Einflüssen her.

Die hinteren Ränder der Partes condyloideae ossis occipitis beginnen nach *Welcker* (p. 85) schon am Schlusse des ersten Lebensjahres zu obliteriren; am Schlusse des zweiten Jahres ist die Obliteration in der Regel vollendet bis auf 5—8 mm. lange Reste am Foramen magnum, die oft bis gegen das siebente Jahr klaffend bleiben. Nur ausnahmsweise (unter 25 Schädeln einmal) hatte jene Fuge sich bis zum 6. oder 7. Jahr offen erhalten. Die vordern interoccipitalen Fugen fand *W.* fast constant bis gegen das 7. Jahr hin offen. Die fötalen Fissuren der Hinterhauptsschuppe, welche vom hinteren Winkel der Seitenfontanellen an quer verlaufen, sah *Hyrtl* (Nr. 22) an erwachsenen Schädeln persistiren, viermal unter 1500 Schädeln.

Halbertsma spricht dem vordern Wespenbein die Bedeutung eines Wirbelkörpers ab, da es sich nicht um die Chorda und nicht aus paarigen Kernen entwickelt, wie andere Wirbelkörper; er nennt es einen Sinnorganknochen und betrachtet als Grundlage desselben den knöchernen Ring, der den N. opticus umfasst. *Hyrtl* (Nr. 21) gedenkt einer Furche für die Art. meningea media, die vom For. spinosum aus in der Regel längs dem hinteren Rande der innern Fläche des Temporalflügels des Wespenbeins verläuft. An drei Schädeln seiner Sammlung trägt die Spina angularis zur Bildung der Fossa mandibularis bei (Nr. 20).

Von dem Offenbleiben der Stirnnaht und dem Einfluss dieser Anomalie auf die Schädelform handelt *Welcker* (p. 87). *Luschka* (Venen des Halses) liefert eine Abbildung eines For. jugulare spurium des Schläfenbeins. An der Parietalnaht unterscheidet *Welcker* (p. 17) 5 Regionen, von welchen Nr. 1 an die Sutura coronalis, Nr. 5 an die Sutura occipitalis grenzt und Nr. 4, der zwischen den Forr. parietalia verlaufende Theil, wenig kleiner ist, als die übrigen Abtheilungen. In dieser Abtheilung hat die Parietalnaht unter 100 Schädeln 77 Mal ihren geradlinigsten Verlauf; hier wird sie auch am häufigsten und wahrscheinlich am ersten von Obliteration betroffen. Mit mangelnder Gradlinigkeit derselben scheint das Fehlen der Foramina parietalia zusammenzutreffen. Sie bilden sich beim Fötus aus Spalten hervor, welche die von den Tubera parie-

talia aus gegen den hinteren medialen Winkel hinstrahlenden Knochenspitzen zwischen sich lassen.

Die Furche des Proc. palatinus des Oberkiefers, die die Art. palatina post. beherbergt, sah *Hyrtl* in einem Falle zum Kanal geschlossen, in einem andern die Pars palatina des rechten Gaumenbeins durch eine sagittale Naht getheilt.

Martins sucht durch weitere vergleichend anatomische Untersuchungen seine Ansicht zu befestigen, dass der Humerus ein um 180^0 um seine Axe gedrehter Knochen sei, durch dessen Rückwärtsdrehung die Homologie zwischen der oberen und unteren Extremität sich herstellen lasse.

Die Incisura iliaca maj. wird nach *Schwegel* manchmal durch einen kleinen Höker, Tuberculum ilii ant. imum, der am äusseren Ende der Eminentia ilio-pectinea liegt, in zwei kleinere Einschnitte abgetheilt. Das Tub. imum entsteht aus einem eigenen Ossificationspunkte zwischen dem 6. und 12. Jahre. Ebenso wird die Incisura ischiadica major zuweilen unterbrochen durch einen 1—2''' hohen Stachel, Spina accessoria ischii, der aus der Synchondrose des Darm- und Sitzbeins hervorwächst. *Zaaijer* macht auf einige Rassen-Eigenthümlichkeiten des Beckens ostindischer Frauen aufmerksam. *Gruber* beobachtete einen Processus supracondyloideus oss. femoris medialis, der sich vor den früher beschriebenen Fällen durch seine Grösse auszeichnete. Bezüglich des in forensischer Beziehung wichtigen Knochenkerns der untern Epiphyse des Schenkelbeins bemerkt *Pleissner*, dass derselbe bei ausgetragenen Früchten fehlen könne und, wenn er mehr als 3''' Durchm. hat, auf Reife der Frucht deute; zu einer genauen Bestimmung des Alters der Frucht lasse er sich nicht verwenden. Eine genauere Beschreibung des Sprung- und Fersenbeines vom Neugebornen liefert *Hüter*.

Bänderlehre.

C. Aeby, Die Sphäroidgelenke der Extremitätengürtel. Ztschr. für ration. Med. Bd. XVII. Heft 1, 2, p. 204.

Schwegel, Monatsschr. für Geburtskunde. Bd. XVIII. Supplementh. p. 89 und 96.

W. Henke, Antikritik, betreffend Kniegelenk. Ztschr. f. r. Med. Bd. XIV. Heft 1, 2, p. 243.

Hüter, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXV. Heft 5, 6, p. 572.

Sphäroidgelenke nennt *Aeby* das Schulter- und Hüftgelenk, um damit anzudeuten, dass die Oberfläche dieser Gelenke nur selten ein wirkliches Kugelsegment darstellt, indem die Axe

ausserhalb des Mittelpunktes des Kreises und zwar so liegt, dass der Radius des Drehungsbogens kleiner ist, als derjenige des rotirenden Kreissegments. Das Verhältniss wird noch dadurch verwickelter, dass das Gelenk in der Regel Abschnitte von zwei Rotationskörpern enthält, deren Radien beträchtlich von einander abweichen können. Die kleinern Radien gehören dem medialen, die grössern dem lateralen Theile des Gelenkkopfes an. In der Schulter gewinnt der grössere, in der Hüfte der kleinere Rotationskörper die Oberhand, in dem Grade, dass „unter Umständen" dort der kleine, hier der grosse Rotationskörper völlig ausfällt. Ausserdem sind im Schultergelenk die verwendeten Krümmungsflächen der Aequatorialgegend, im Hüftgelenk der Polargegend des Rotationskörpers entnommen; den Pol nimmt im letztern Falle die Fossa capitis ein.

Ein Lig. iliacum propr. ist nach *Schwegel* zuweilen wie die Sehne eines Bogens, 1''' breit, an der Concavität der Linea iliopectinea ausgespannt. Von der Spina ischii accessoria (s. oben) sah derselbe ein Lig. spinoso-sacrum sup. ausgehen, das mit dem Lig. sacro-spinosum ein For. ischiad. medium begrenzte.

Henke vertheidigt gegen *Langer*'s Einwürfe seine Auffassung des Kniegelenks. Die Dorsalflexion des Fusses im Knöchelgelenk wird beim Erwachsenen, wie *Hüter* nachweist, durch den M. triceps surae gehemmt, bevor sie die Excursion erreicht hat, die die Form der Gelenkflächen gestatten würde.

Muskellehre.

G. A. Matthes, Phantom des Schenkelringes und Leistenkanals, in 3 Blättern. Leipzig und Heidelberg. Fol.

Duchenne, Mécanisme de la physionomie humaine ou analyse électro-physiologique de ses différents modes d'expression. Arch. générales. Janv. p. 29. Févr. p. 152.

Hyrtl, Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. Nr. 22.

H. J. Halbertsma, Ontleedkundige Anteekeningen. Eerste zestal. Aus Verslagen en mededeelingen der koninklijke Akad. van Wetenschappen. Natuurk. D. XIII.

Folgende neue Muskelvarietäten sind zu erwähnen:

Von der Ursprungssehne des langen Bicepskopfes, wo dieselbe aus dem Sulcus intertubercularis des Oberarms hervortritt, isolirt sich eine schnurförmige Sehne, welche im Sulcus bicipitalis later. gegen die Ellenbogenbeuge verläuft, einen Zoll über dem Epicondylus lateralis fleischig wird, sich vor die ungewöhnlich breite Endsehne des Biceps lagert und

mit ihr auf den Boden der Fossa cubiti gelangt. Dort hört das Fleisch des accessorischen Muskels mit scharfer Grenze plötzlich auf, um neuerdings zu einer breiten, dünnen Sehne zu werden, die sich in 2 Schenkel spaltet. Der stärkere befestigt sich am Proc. coronoid. ulnae, der schwächere verliert sich in der Wand des Schleimbeutels zwischen der Endsehne des Biceps und der Tuberositas radii (*Hyrtl*).

Ein zweiköpfiger M. pronator teres entspringt mit einem Kopfe vom Epicondylus medialis und dem Lig. intermusculare mediale über dem Epicondylus in einer Höhe von 2³/₄'', mit einem zweiten Kopfe, etwa von der doppelten Stärke eines Lumbricalis, über der Mitte des Armbeins, in der Gegend der Insertion des M. coracobrachialis. Beide Köpfe vereinigen sich durch eine bogenförmige, abwärts gekrümmte Zwischensehne, welche eine Art von Brücke bildet, unter welcher das Gefäss- und Nervenbündel des Sulcus bicipitalis eindringt (*Ders.*).

Unter M. supinator brevis accessorius versteht *Halbertsma* die Portion des M. brachialis int., die sich mitunter von dessen lateralem Rande ablöst und an die Tuberositas radii befestigt.

Dreiköpfige Mm. gastrocnemii beschreiben *Halbertsma* und *Hyrtl*. In *Halbertsma*'s Falle ist der mediale Kopf in zwei getheilt; die Poplitalgefässe treten zwischen beiden Köpfen in die Tiefe; in *Hyrtl*'s Fall entspringt der überzählige Kopf vom lateralen Epicondylus und von der hinteren Wand der Kniegelenkkapsel.

Eingeweidelehre.

A. Cutis und deren Fortsetzungen.

E. Svitzer, Bericht über einige Resultate, erhalten durch vorgenommene feinere Injectionen der Blutgefässe der Haut sowohl beim weissen, als beim schwarzen Manne. Kopenh. 4. 1 Taf.

K. Langer, Zur Anatomie und Physiologie der Haut. A. d. XLV. Bande der Sitzungsberichte der Wiener Akademie.

G. Werthheim, Ueber Sycosis. Wiener med. Jahrbücher 1861. Heft 6. p. 87.

v. Wittich, Mittheilungen aus dem physiologischen Institut zu Königsberg. Königsb. med. Jahrb. Bd. III. Heft 2. p. 229.

Eberth, Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 3. p. 360.

W. Brinton, Experiments and observations on the structure and function of the stomach in the vertebral class. British and foreign medico-chirurg. review. July. p. 189.

W. A. Freund, Ueber den état mamelonné und eine Specialität desselben, die Granularentartung der Magenschleimhaut. 1 Taf. A. d. Abhandl. der schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur. Heft 1.

Frey, Archiv für pathol. Anat. u. Phys. Bd. XXVI. Heft 3. 4. p. 350.
Luschka, Die organ. Muskulatur innerhalb verschiedener Falten des menschlichen Bauchfells. Arch. für Anat. Heft 2. p. 202.
Nuhn, Ueber den Sphincter ani tertius. Verhandl. des naturhistorisch-medicin. Vereins in Heidelb. Bd. II.
W. Gruber, Ueber einige seltene, durch Bildungsfehler bedingte Lagerungsanomalien des Darmes bei erwachsenen Menschen. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Petersbourg. T. V. p. 49.
A. Ecker, Bildungsfehler des Pancreas und des Herzens. Ztschr. für rat. Medicin. Bd. XIV. Heft 3. p. 354. Taf. VI.
E. Wagner, Accessorisches Pankreas in der Magenwand. Archiv für Heilkunde. Heft 3. p. 283.
V. v. Bruns, Die erste Ausrottung eines Polypen in der Kehlkopfshöhle. Tübingen. 8. Mit 3 Tafeln. p. 57. Fig. 10—12.
J. N. Heale, A treatise of the physiological anatomy of the lungs. Lond. 8.
Zenker, Beitr. zur Anat. der Lunge.
E. Wagner, Recension von *Zenker,* Beitr. Archiv für Heilkunde. Heft 4. p. 383.
Buhl, Zur Capillarektasie der Lungen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXV, Heft 1. 2. p. 183.
P. Munk, Ueber das Verhalten des Epithels der Respirationsschleimhaut. Deutsche Klinik. Nr. 8.
Ders., Ueber das Epithel der Lungenalveolen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXIV. Heft 5. 6. p. 603.
Luschka, Anat. p. 311.
Remak, Ueber das Epithel der Lungenbläschen. Deutsche Klinik. Nr. 20.
C. J. Eberth, Der Streit über das Epithel der Lungenbläschen. Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXIV. Heft 5. 6. p. 503. Taf. V. Fig. 1—5.
Ders., Ueber den feinern Bau der Lunge. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 4. p. 427. Taf. XLIV. XLV.
Henle, Zur Anatomie der Niere.
Kölliker, Gewebelehre.
A. Meyerstein, Ueber die Bowman'schen Kapseln und die Harnkanälchen in der Rindensubstanz der Niere. Zeitschr. für rat. Med. Bd. XV. Heft 1. 2. p. 180.
Remak, Wiener Sitzungsberichte, Bd. XLIV. p. 413.
C. A. Engelschiön, Ueber das mechanische Verhalten der Harnblase, aus Norsk Magazin 2. R. XVI. p. 89. in Schmidt's Jahrb. 1863. Nr. 5.
J. A. Gély, études sur le cathétérisme curviligne et sur l'emploi d'une nouvelle sonde dans le cathétérisme évacuatif. Paris 1861. 4. avec 101 figures.
C. Langer, Zur Topographie der männl. Harnorgane. Wiener medicinische Jahrbücher. Heft 3. p. 111. 1 Taf.
Uffelmann, Zur Anatomie der Harnröhre. Ztschr. für rat. Med. Bd. XVII. Heft 3. p. 254. Taf. VII.
C. Langer, Ueber das Gefässsystem der männlichen Schwellorgane. Wiener Sitzungsberichte. Bd. XLVI. p. 120. 1 Taf.
Lereboullet, Rech. d'embryologie comparée. p. 4. 25.
E. Pflüger, Untersuch. zur Anatomie und Physiologie der Eierstöcke der Säugethiere. 3. u. 4. Mittheilung. Medicin. Centralztg. N. 88. 90.
Ders., Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen. Leipz. 4. 5 Taf.

O. Schrön, Beitr. zur Kenntniss der Anatomie u. Physiologie des Eierstocks der Säugethiere. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XII. Heft 3. p. 409. Taf. XXXII—XXXIV.

H. Quincke, Notizen über die Eierstöcke der Säugethiere. Ebendas. Heft 4. p. 483. Taf. XLIII. B.

F. Grohe, Ueber den Bau und das Wachsthum des menschl. Eierstocks u. über einige krankhafte Störungen desselben. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVI. Heft 3. 4. p. 271. Taf. III.

J. Pank, Die organische Verbindung der Tube mit dem Eierstock beim Menschen und den Thieren. Petersb. med. Ztschr. Heft 4. p. 110.

C. Hennig, Der Katarrh der inneren weibl. Geschlechtstheile. Leipzig. 4. 6 Taf.

C. A. Martin & H. Leger, Rech. sur l'anatomie et la pathologie des appareils sécréteurs des organes génitaux externes chez la femme. Arch. gén. Janv. p. 69. Févr. p. 174.

O. Nasse, Die Schleimhaut der innern weibl. Geschlechtstheile im Wirbelthierreich. Inaug. diss. Marb. 8.

W. Gruber, Ueber die Hernia int. mesogastrica. Petersb. medic. Zeitschr. 1861. Heft 8. 9. p. 217. Taf. IV. V.

Dittel, Ueber den innern Bruchsack in der Leistengegend. Wochenbl. der Zeitschr. der Gesellschaft Wiener Aezte. Nr. 7.

C. Langer, Die Peritonealtaschen am Coecum. Ebendas. Nr. 17.

Schott, Beitr. zur Anatomie der Fossa ileocoecalis. Ebendas. Nr. 44.

Svitzer bildet die Capillargefässschlingen der Hautpapillen als einfache, keulenförmige, den Artt. helicinae ähnliche Divertikel ab.

Langer untersuchte vermittelst der Retractionsgrösse ausgeschnittener Hautstücke die in verschiedenen Gegenden der Haut bestehende Spannung. Hautstücke von bestimmter, regulärer Form wurden ausgeschnitten und dann mit der Wundöffnung verglichen. Nur am Kopf, am Handteller und der Fusssohle behalten beide, der getrennte Hautlappen und die Lücke der Haut, ihre Form fast unverändert bei; das Retractionsvermögen ist also hier nahezu gleich 0; in allen andern Theilen ist die Hautdecke gespannt, zieht sich abgetragen auf ein kleineres Längenmass zusammen, als sie am Leibe eingenommen und wirkt mit geringen Kräften drückend auf die Unterlage. Die Spannung ist entweder in allen Richtungen gleichförmig oder in der Einen Richtung grösser, als in der andern. Bei ungleichmässiger Spannung folgt die stärkere Retraction den Spaltenreihen, wie sie durch runde Stichöffnungen erzeugt werden (s. den vorj. Bericht). Die Spannung wird durch den Inhalt und die Gelenkbewegungen bedingt. Im Umfang eines jeden Gelenks besteht ein bestimmtes, je nach den Excursionen des Gelenks grösseres oder kleineres Spannungsgebiet. In der Regel reichen die Grenzen dieser Gebiete am Rumpfe bis in die Nähe der Mittellinie, an den

Extremitäten bis in die Mitte der Gliederlängen. Die vom zweiten Lebensjahre an bestehende Anordnung des Gewebes ist Folge der während des Wachsthums bestehenden Spannungen und der nach der Geburt erfolgenden Streckung der Extremitäten. Als der Verf. durch Wasser-Injection Oedem erzeugte, bemerkte er am Ober- und Unterschenkel eine Verziehung vorher gezogener Kreise in die Quere. Die Dehnbarkeit der Haut, an ausgeschnittenen Riemchen gemessen, ergab sich grösser an einem quer auf die Spaltreihen geschnittenen, als an einem nach den Spaltreihen orientirten Riemchen. Demgemäss ist überall, wo durch Gelenkbewegungen die Haut gedehnt wird, der Faserverlauf so angelegt, dass die Faserrichtung bald vollständig quer, bald schief die Dehnungsrichtung kreuzt. So lange die Maschen des Gewebes durch die Dehnung der Hautriemchen nicht vollständig gestreckt sind, also ehe die Fasern direct gespannt werden, besitzt die Haut eine geringe, aber vollkommene Elasticität; bei grössern Dehnungen, wenn die Faser selbst an der Verlängerung der Riemchen Antheil nimmt, wird die Elasticität grösser. Die nach dem Versuche vorhandene, bleibende Dehnung schwindet erst nach einiger Zeit. Das Zurückordnen des Netzes schreibt der Verf. einer Zwischensubstanz zu, welche durch Gerben entfernt oder verändert wird, da Lederriemen nach der Dehnung nur insoweit ihre ursprüngliche Länge wieder erreichen, als es durch die Elasticität ihrer Fasern möglich ist.

Wertheim untersucht das Verhältniss der Mächtigkeit des Haarbalgepithelium (der Wurzelscheide) zum Durchmesser des Haars, welches in verschiedenen Gegenden der Haut bedeutende Verschiedenheiten zeigt. Die Mächtigkeit der Epithelialschicht verhält sich nämlich zum Durchmesser des Haars:

in der Kopfhaut	wie	1,7	zu 1
„ „ Backenbartgegend	„	0,8	„ 1
„ „ Augenbrauen- und Schnurrbartgegend	„	0,7	„ 1

Ausnahmen kommen in so fern vor, als namentlich im Schnurrbart Haare sich finden, bei denen das Verhältniss demjenigen, welches in der Kopfhaut Regel ist, sich nähert.

Zu jeder Gruppe der fadenförmigen Papillen der Zunge treten, wie *v. Wittich* bemerkt, nur ein oder zwei, höchstens drei Primitivnervenfasern, woraus der Verf. schliesst, dass jedesmal nur Eine oder ein Paar Papillen Nerven und Gefässe, die übrigen nur Gefässe führen, entsprechend dem Verhalten der Papillen der Haut, deren Mehrzahl auch Gefässpapillen sind.

Eberth konnte so wenig, wie Ref., in den Ausführungsgängen menschlicher Speicheldrüsen Muskelfasern finden, auch nicht im Duct. submaxillaris, wo *Kölliker* sie gesehen haben will.

Die Schleimhaut des Magens ist nach *Brinton* in der Cardiagegend mehr als doppelt so stark, als in der Pylorusgegend. Die Höhe der Drüsen ist überall gleich der Mächtigkeit der Schleimhaut; das Cylinderepithelium soll sich überall gleich weit in die Drüsen hinab erstrecken. Daraus folgt, dass der mit Cylinderepithelium besetzte Theil der Drüsen im Verhältniss zu dem mit Labzellen besetzten in der Pylorusgegend um das Doppelte höher sei, als in der Cardiagegend.

Freund erkennt an, dass der sogenannte Etat mammelonné der Magenschleimhaut ein normaler sei, glaubt aber, dass mit demselben häufig ein pathologischer Zustand verwechselt worden sei, den er Granularentartung nennt, eine Hypertrophie des submukösen Gewebes.

Auf den Acini der aggregirten Darmdrüsen fand *Frey* schmale und breite Zotten, in den schmalen einfache, blinddarmförmige Chyluskanäle, in den breiten zwei parallele Chyluskanäle, zuweilen durch eine Queranastomose verbunden, jedes blind endend oder beide in der Zottenspitze ineinander übergehend; auch drei und vier ungleich weite Chyluskanäle kamen vor. Die Kuppen der Follikel (s. Drüsen) fand er meist flach; nur ausnahmsweise erheben sie sich zugespitzt bis zu 0,2‴.

Folgendermassen schildert *Luschka* das Verhalten der Muskelhaut des Dünn- und Dickdarms an der Verbindungsstelle beider: Während die Ringfaserschichte des Dünndarms in die Valvula coli übergeht, setzt sich die Längsfaserschichte desselben in zahlreichen, zum Theil in elastische Sehnen übergehenden Bündeln im ganzen Umkreise seiner Einsenkungsstelle auf die Wand des Dickdarms fort. Die Bündel, welche meist durch rundliche, von Bindegewebe erfüllte Zwischenräume von einander getrennt sind, verlieren sich theils zwischen, theils über den Kreisfasern des Dickdarms. Aus den Längsfasern des letzteren, und zwar aus denjenigen, welche die mediale Taenie zusammsnsetzen, steigt eine Anzahl zum inneren Umfange des Dünndarmes empor. Dies geschieht da, wo dieser Muskelstreifen, hier zu ausserordentlicher Dicke und Festigkeit gediehen, brückenartig über das obere Ende der sehr tiefen Einschnürung hinwegschreitet, welche ihrerseits am medialen Umfange die Grenze von Coecum und Colon bezeichnet. Ein Theil seiner Fasern strahlt in den Grund dieser Einschnürung aus, der grösste Theil derselben aber

fliesst unter und über der Wurzel des wurmförmigen Fortsatzes mit der seitlichen und mit der hinteren Taenia coli zusammen.

Nuhn erklärt sich gegen die Existenz eines Sphincter ani tertius. *Gruber* beschreibt drei Fälle von anomaler Lage des Darmes.

Gegen *Kölliker*, in Uebereinstimmung mit Ref., findet *Eberth* beim Menschen, wie beim Kaninchen und der Katze, nur die Gallenblase, nicht aber den Duct. cysticus und choledochus muskulös. In einem von *Ecker* beobachteten Falle war das Duodenum vom Kopf des Pancreas, wie von einem Ring umgeben; vom Duct. pancreaticus zweigte sich ein Nebengang ab, welcher in dem ringförmigen Theile von hinten nach vorne verlief, überall zahlreiche Seitenäste aufnehmend, und endlich in der Nähe des Hauptgangs, ohne jedoch in diesen einzumünden, mit feinen Verästlungen endigte. *E. Wagner* sah ein accessorisches Pancreas in der vorderen Magenwand, mitten zwischen Cardia und Pylorus, gegen die Schleimhautfläche vorragend. Einen grösseren Ausführungsgang fand der Verf. nicht; an der Peripherie der Drüse mündeten zahlreiche kleine Drüsengänge auf die Schleimhautoberfläche.

Bruns liefert Abbildungen und Beschreibung der durch den Kehlkopfspiegel wahrnehmbaren Theile des Respirationsapparats.

Heale findet, nach Wegnahme der Lungenpleura und des subpleuralen Gewebes, in den Furchen zwischen den Lungenläppchen eine Anzahl feiner Oeffnungen, die er für Mündungen feiner Bronchialröhren hält. Dieselben sollen durch Röhrchen, die sich unter der Pleura verbreiten, mit gewissen ebenfalls subpleuralen, londitudinalen Kanälen (Lymphgefässen? Ref.) in Verbindung treten und ein Analogon der Luftsäcke der Vögel darstellen. Von den Endzweigen der Bronchien behauptet der Verf., der sie Pedicelli zu nennen vorschlägt, nicht nur, dass jeder Zweig mehrere Infundibula trägt, sondern auch, dass jedes Infundibulum Endzweige aus mehreren Bronchialästen erhalte, wodurch eine reiche Anastomose zwischen den Bronchialästen hergestellt werde. Die Injectionen, die der Verf. mit eigenthümlichen Apparaten und besonderen Vorsichtsmassregeln unternahm, geben das den bisherigen Beobachtungen widersprechende Resultat, dass in der Schleimhaut der Bronchien zwei Capillarnetze übereinanderliegen, ein gröberes, den Pulmonalgefässen angehöriges, und ein bedeutend feineres, das von der Art. bronchialis aus gefüllt wurde. Das Pulmonalgefässnetz der Bronchien konnte der Verf. niemals von den Bronchialarterien und nur fleckweise von den Pulmonalarterien

injiciren; am leichtesten gelang die Injection durch die V. pulmonalis und so betrachtet er es als eine Art Anhang oder Divertikel dieses Gefässes, von welchem einzelne, aus den Lungenbläschen zurückkehrende Aeste den Weg durch die Bronchialschleimhaut nehmen und sich hier aufs Neue verästeln.

Zenker geht so weit, da in normalen collabirten Lungenbläschen die Capillargefässe schlingenförmig vorspringen, auch den von *Buhl* beschriebenen Fall von Ektasie der Lungencapillarien für normal zu erklären, wogegen *Buhl* die Erweiterung der Gefässe in der von ihm untersuchten Lunge (auf 0,01 bis 0,02 Mm.) geltend macht. Von einer die vorspringenden Capillarschlingen überkleidenden Membran, wie überhaupt von einer Basalmembran der Alveolen konnte *Zenker* nichts wahrnehmen. Nur Capillarwand und elastische Fasern sollen den Alveolarraum begrenzen, in Verbindung mit einer sehr geringen, homogenen Bindegewebsmasse, die die Maschenräume des Capillarnetzes ausfülle und zur gegenseitigen Abgrenzung der Lufträume benachbarter Alveolen und Alveolargruppen diene. Diese homogene Bindegewebsmasse scheint von der Basalmembran der bisherigen Beschreibungen kaum verschieden zu sein. Dass die Wand der Lungenbläschen der Säugethiere Muskeln enthalte, bestreitet *Eberth* (Zeitschr. für wissensch. Zool. p. 448).

Die Controverse über das Epithelium der Lungenbläschen, die durch die übereinstimmenden Angaben der neuern Beobachter im vorigen Berichte als geschlichtet angesehen werden durfte, entbrennt im abgelaufenen Jahre aufs Neue. An diejenigen, die das Epithelium der Lungenalveolen läugnen, haben sich noch *Zenker*, *E. Wagner*, *Munk* und *Luschka* angeschlossen. *Zenker* benutzte zu seinen Untersuchungen die ganz frische Lunge eines Hingerichteten; *Munk* wählte, um die Luft auszuschliessen, Präparate von Thieren, an denen er, durch Oeffnung einer Thoraxhälfte, die Lunge atelektatisch gemacht hatte, versuchte auch, ohne Erfolg, die von *v. Recklinghausen* zur Darstellung von Epithelien empfohlene Silberlösung. *Luschka* untersuchte feine Schnitte von Kaninchen- und Rinderlungen, die nach Unterbindung der Trachea in Chromsäure gehärtet waren. An Hunderten von Durchschnitten ist ihm nicht ein einziger Umriss der Höhle eines unzweifelhaften terminalen Bläschens begegnet, der von Zellen irgend einer Art gebildet worden wäre. Nur vereinzelte, grosse, kernhaltige Zellen kamen an der inneren Oberfläche mancher Bläschen in den Maschenräumen zum Vorschein, die, wie der Verfasser meint,

als Reste der fötalen Epithelialbildung gedeutet werden könnten.

Dagegen beharrt *Remak* bei seinem früheren Ausspruche, dass die Beobachter, die das Epithelium der Lungenalveolen läugneten, die Ablösung desselben nicht berücksichtigt hätten, die so unmittelbar nach dem Tode einträte, dass man sich kaum der Ansicht entschlagen könne, es werde das Epithelium der Alveolen im gesunden Zustande hauptsächlich durch den Luftdruck in seiner Lage erhalten. Diese eigenthümliche Vorstellung vom Luftdruck, der im Momente des Todes zu wirken aufhört, hat bereits *Munk* gehörig beleuchtet. Ferner tritt *Eberth* für ein Epithelium der Alveolen in die Schranken, das allerdings von dem früher beschriebenen in manchen Punkten abweicht. *Eberth* giebt zunächst das Epithel der Ränder der Alveolensepta Preiss; sodann schreibt er auch dem Grunde und den Seitenwänden der Alveolen nur ein unterbrochenes Epithelium (aus kernhaltigen Zellen von 0,012 bis 0,015 Mm. bestehend) zu, welches die Vertiefungen zwischen den Capillargefässen dergestalt einnimmt, dass in der Regel nur eine Zelle, seltener zwei bis drei, innerhalb einer Capillargefässmasche liegen, welches aber die Oberfläche der Capillargefässe selbst frei lässt. In diesem, dem physiologisch bedeutsamsten Punkte sind wir also einig, dass nämlich die Capillargefässe der Lungen ohne Epithelbekleidung in die Höhle der Alveolen ragen. Man könnte streiten, ob eine in dieser Weise durchbrochene Zellenausbreitung den Namen eines Epithelium verdiene; wenigstens ist bis jetzt, so manche Unebenheiten die Oberflächen der Cutis und Schleimhäute zeigen, eine ähnliche Form von Epithelium noch nicht bekannt. Jedenfalls hätte es dem jungen Autor besser angestanden, diese Uebereinstimmung seiner Angaben mit denen seiner Vorgänger hervorzuheben, als denselben moralische Vorlesungen zu halten. Was insbesondere unsere Differenz betrifft, so beschränkt sie sich darauf, dass *Eberth* für Kerne eines Epithelium nimmt, was ich für Kerne der Basalmembran, dass er also jedem dieser Kerne seinen besonderen Zellencontur zutheilt, den ich vermisste. Wie fern er dazu berechtigt ist, möge man aus folgendem Passus entnehmen, den ich aus des Verfs. zweiter Abhandlung (p. 429) wörtlich mittheile: „Ich will bei dieser Gelegenheit Jenen, welche sich für die Existenz eines Epithels in der von mir angegebenen Weise überzeugen wollen, eine Methode empfehlen, die wohl nicht von mir, aber schon von Anderen benutzt wurde und mir bis jetzt die beste zu sein scheint. Es ist die Injection der Gefässe mit

blauer durchsichtiger Masse und nachfolgende Imbibition der „Zellen“ mit Carmin. Ich habe solche Präparate der Katzenlunge von *Thiersch* gesehen, an denen die Epithelien noch vollkommen ihre ursprüngliche Lage zwischen den Capillaren einnahmen. Ihre Membranen waren freilich nicht sichtbar, woran wohl nur der stark lichtbrechende Firniss, in dem das Präparat bewahrt wurde, Schuld trug, aber die runden, roth imbibirten Kerne der Epithelien erschienen sehr deutlich.“ (Ein Satz, ganz analog dem des Menageriebesitzers, der einen Bastard von Hahn und Ente, den er zu zeigen versprochen, zwar nicht vorstellen konnte, dafür aber die beiden Eltern.) „Nach dem, was ich an Lungen mit injicirten Gefässen bei Anwendung sehr verdünnter Essigsäure und starker Vergrösserung gesehen, müsste man mit Hülfe der letzteren und der oben erwähnten Methode am leichtesten zum Ziele kommen.“ Was konnte den Verf. abhalten, „zu einer Zeit, welche mehr denn je ein genaues und detaillirtes Beobachten zur Pflicht macht“, die Richtigkeit dieser Vermuthung selbst zu prüfen? Er vermuthet weiter, dass die in den Gefässmaschen liegenden Zelleninseln die Reste eines, während des Fötuslebens bestandenen Epithelium seien und dass die Verhältnisse der Capillarien und Epithelien, wie er sie schilderte, erst mit Beginn der Respiration sich ausbilden. Aber auch diese Hypothese, über welche an dem ersten besten todtgeborenen Kind entschieden werden konnte, hat der Verf., weil ihm die Injection junger, aus dem Uterus genommener Katzen misslang, auf sich beruhen lassen und nur durch „ergänzende Beobachtungen an Froschlarven Licht über jene noch dunkeln Verhältnisse der Säugethierlunge“ zu verbreiten gesucht.

Des Ref. Abhandlung über den Bau der Niere, deren Resultat im vorigen Bericht in Kürze mitgetheilt wurde, liegt nunmehr vor. Schon in Bezug auf die erste Verästelung der offenen Harnkanälchen von der Spitze der Nierenpapillen aus findet Ref. die bisherigen Angaben ungenau; sie theilen sich bei dem Menschen und allen Säugethieren ebenso baumförmig, wie dies bisher als Ausnahme vom Pferde beschrieben worden ist; beim Menschen insbesondere gleicht die Verzweigung einem kriechenden, etwas knorrigen Strauch, dessen Stämme eine Strecke weit leicht wellenförmig unter der Oberfläche der Papille hinziehn und Aeste, die sich alsbald wieder theilen, aufwärts senden. Dabei verjüngt sich das Caliber der Röhrchen rasch von 0,2 — 0,3 auf 0,05 — 0,06 Mm. und behält diesen Durchmesser im weitern Verlauf durch die Pyramide, weil weitere Theilungen nicht oder doch nur spärlich Statt finden.

Ihre Kegelform verdankt die Marksubstanz nicht einer Zunahme der offenen Kanälchen durch Theilung, sondern einer, in der Richtung von der Basis zur Spitze erfolgenden Abnahme der zweiten Art feiner Kanälchen, die die Räume zwischen den offenen erfüllen, in verschiedenen Höhen der Pyramide je zwei und zwei schleifenförmig steil in einander umbiegen und deshalb vorläufig schleifenförmige genannt werden mögen. In der Nähe der Spitze der Pyramide unterscheiden sich offene und schleifenförmige Kanälchen, ausser durch den Verlauf, auch (auf Querschnitten) durch das Caliber, welches an den schleifenförmigen Kanälchen wenig über 0,02 Mm. beträgt, ferner durch die Form des Epithelium, welches in den schleifenförmigen Kanälchen platt, pflasterförmig ist, endlich durch die Beschaffenheit der äussern Umhüllung, welche für die schleifenförmigen Kanälchen eine Basalmembran ist, doppelt-conturirt, in Kali und starken Säuren unlöslich, während die einfach conturirte Hülle der offenen Kanälchen durch Maceration in Salzsäure sammt dem Stroma zerstört wird. Alle diese Unterschiede verwischen sich gegen die Basis der Pyramide. Indess das Caliber der offenen Kanälchen abnimmt, wächst das Caliber der schleifenförmigen und zwar meistens rasch an einer bestimmten Stelle ihres Verlaufs, so dass wenigstens beim Menschen, beiderlei Kanälchen in der Basis der Pyramide einander ziemlich nahe kommen. Den feineren Zweigen der offenen Kanälchen fehlt auch die Basalmembran nicht und der Contrast zwischen dem Cylinderepithelium der offenen und dem Pflasterepithelium der schleifenförmigen Kanälchen schwindet, da in dem Maasse, wie jene Kanälchen sich verengen und diese sich erweitern, die Epithelialcylinder niedriger, die Pflasterzellen mächtiger werden. So bleibt an der Grenze der Rindensubstanz von den ursprünglich so charakteristischen Verschiedenheiten der beiderlei Kanälchen nichts übrig, als eine mehr körnige Beschaffenheit und minder scharfe Begrenzung der Epitheliumzellen der schleifenförmigen Kanälchen, Unterschiede, die nicht genug in die Augen fallen, um in dem Gewirre der Rindenkanälchen die Fortsetzungen der einen und andern von einander zu sondern.

In diesem Stadium der Untersuchung musste die Injection zu Hülfe genommen werden und sie gab (von der Niere des Pferdes und Schweines) entscheidende Resultate. Von dem Ureter aus injicirt sich stets nur eine Minderheit der Rindenkanälchen und wenn man sich dagegen zunächst den Einwurf machen muss, dass die Injection durch Zufälligkeiten unvollständig geblieben sein könne, so wird dies dadurch widerlegt,

dass die uninjicirt gebliebenen Kanälchen sich sämmtlich von den injicirten in Bezug auf Verlauf, Caliber und Beschaffenheit des Epithelium unterscheiden. Die injicirbaren Kanälchen der Rinde gelangen ohne weitere Theilung und ohne merkliche Aenderung des Calibers bis an die peripherische Spitze der sogenannten Ferrein'schen Pyramiden (Pyramidenfortsätze nach meiner Bezeichnung). Hier oder nur wenig früher beginnt eine neue und reiche Verästelung, wodurch die offenen Kanälchen auch an der Bildung der Rindensubstanz Theil nehmen. Regel ist, dass in der Spitze der Pyramidenfortsätze und oft ganz dicht unter dem fibrösen Ueberzug der Niere je zwei Kanälchen einer Pyramide oder zweier benachbarten im Bogen in einander übergehn. Aus diesen, mit der Convexität gegen die Oberfläche gekehrten Arkaden entspringen feinere Aeste, die sich häufig wieder bogenförmig vereinigen, wodurch Bilder entstehn, die einigermassen an die Ausbreitung der Art. mesenterica erinnern. Andere stärkere und feinere Aeste gehen von den Schenkeln des Bogens unter spitzem Winkel abwärts und diese treten in gewundenem Verlauf, Schlingen bildend, in die Schichte eigentlicher Rindensubstanz zwischen den Pyramidenfortsätzen ein. Alle die genannten Aeste vereinigen sich zu einem stellenweise weitmaschigen, stellenweise engen Netz. Mit dieser Verbreitungsweise stimmt es, dass, wenn man die Rindenkanälchen einer vom Ureter aus injicirten Niere durch Maceration in Salzsäure isolirt, die mit Masse erfüllten Kanälchen ästig und von veränderlichem Durchmesser erscheinen; die nicht injicirten Kanälchen zeigen sich in grösserer Zahl, stärker gewunden, ohne Theilungen und von mehr gleichförmigem Caliber. Ferner sind alle Kanälchen, welche Injectionsmasse enthalten, von einem eigenthümlichen, sehr platten und klaren Epithelium ausgekleidet, das ein verhältnissmässig weites Lumen begrenzt und aus Cylinderzellen zu bestehen scheint, deren Höhe auf ein sehr geringes Maass reducirt ist ohne gleichzeitige Verminderung des Dickendurchmessers. Die nicht injicirten Kanälchen haben alle ein sehr geringes Lumen und ein mächtiges, körniges, nicht deutlich in Zellen gesondertes Epithelium, dessen Kerne mitunter zwischen den Körnchen versteckt sind. Die Kapseln der Glomeruli füllen sich vom Ureter aus nicht, hängen also nicht direct mit den injicirbaren Kanälchen zusammen; dagegen gewinnt man sie an zerzupften Nieren in Zusammenhang mit den nicht injicirten Harnkanälchen. Um die bisherige Ansicht, dass die Kapseln der Glomeruli in Kanälchen übergehn, die auf den Nierenpapillen münden, zu retten, blieb noch Eine Möglichkeit

übrig. Die uninjicirten Kanälchen konnten Fortsetzungen der injicirten sein und es konnte die Injectionsmasse gerade deshalb am Eingang in die zweite Art von Kanälchen Halt machen, weil diese von dem körnigen Epithelium fast völlig ausgefüllt sind. Auch dies liess sich widerlegen. Verhielte es sich nämlich so, so müsste man aus der Rinde einer Niere, deren Rindenkanälchen durch Maceration in Salzsäure auseinandergefallen sind, hier und da den Zusammenhang eines injicirten Kanälchen mit einem nicht injicirten wahrnehmen. Ich habe eine hinreichend grosse Zahl derartig zerlegter Nieren untersucht, um versichern zu dürfen, dass dies nicht vorkömmt.

Auf diese Weise glaube ich mit Sicherheit ein System von Nierenkanälchen demonstrirt zu haben, die in der Rinde ein Netz bilden, aus welchem gestreckte Röhren in die Marksubstanz übergehn, um mittelst einer Anzahl von Stämmen auf den Nierenpapillen zu münden. In den Maschen des Netzes dieser Kanälchen liegen in der Rinde gewundene Kanälchen anderer Art, welche aus den Kapseln der Glomeruli ihren Ursprung nehmen. Wie verhalten sich die aus den Kapseln der Glomeruli entspringenden Kanälchen gegen die Marksubstanz? Diese Frage ist die einzige, auf die ich mit einer Hypothese antworten muss, die aber, wie man zugeben wird, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit hat. Ich nehme an, dass die letztgenannten Kanälchen der Rinde mit den schleifenförmigen der Marksubstanz in Zusammenhang stehn. Die Continuität liess sich nicht an einzelnen Kanälchen erweisen; sie ergiebt sich aber aus der Gleichartigkeit des Epithelium und daraus, dass man weder an den schleifenförmigen Kanälchen des Marks, noch an den uninjicirbaren Kanälchen der Rinde eine andere Art von Endigung wahrnimmt. Auch habe ich einige Mal feine Kanälchen des Marks in die Rinde eintreten und Schlängelungen beginnen sehn. Demnach wären die Schlingen Festons, welche je zwei Kapseln verbinden, indem sie in anfangs gewundenem, dann einfach bogenförmigen Verlauf in die Marksubstanz hinabhängen.

Alle diese auf die Kanälchen der Rinde bezüglichen Thatsachen betreffen, wie erwähnt, die Niere des Pferdes und Schweines. Sie gelten aber ohne Zweifel auch für die menschliche Niere, die ich noch nicht in einem zur Injection der Harnkanälchen geeigneten, d. h. hinreichend frischen Zustande erhalten konnte. Denn auch in der Rindensubstanz der menschlichen Niere finden sich zweierlei, wenn auch nicht so scharf contrastirende Kanälchen, die Einen mit klarem, deutlich aus

Zellen zusammengesetzten, die andern mit körnigem, undeutlich in Zellen geschiedenem Epithelium.

Aus dem Umstande, dass der Harnsäure-Infarct der Kinder in den offenen Kanälchen liegt, Fett- und Kalkablagerungen dagegen, so wie die bekannten Faserstoffcylinder in den schleifenförmigen Kanälchen enthalten sind, schloss Ref., dass jene die wesentlichen, diese die wässrigen Bestandtheile des Harns absondern. Von den blinden Kanälchen würde gelten, was *Bowman* von den Harnkanälchen im Allgemeinen annimmt, dass sie von den Glomeruli aus mit Blutserum gefüllt werden, dessen eiweissartige Stoffe von dem Epithelium successiv wieder aufgenommen werden.

Meine Angaben sind bis jetzt allein von *Kölliker* (Gewebel. pag. 520) geprüft und nur theilweise bestätigt worden. Die schleifenförmigen Kanälchen der Pyramiden hat *K.* in der Niere des Menschen und des Schweins ebenso, wie ich, gesehn und erweist mir die Ehre, sie mit dem Namen der *Henle*'schen Röhrchen zu belegen; er giebt zu, dass die Faserstoffcylinder vor Allem in den *Henle*'schen Röhren vorkommen, glaubt aber, sie auch in den *Bellini*schen gefunden zu haben. Was den Sitz des Kalkinfarcts betrifft, so ist er ebenfalls geneigt, meiner Deutung beizupflichten. Aber er hält die schleifenförmigen Kanälchen e r s t e n s für eine Eigenthümlichkeit der Menschen- und Schweinsniere und vermisst dieselben bei den Thieren, deren Niere nur Eine Pyramide besitzt, wie beim Schaf und Kaninchen, von welchen ich sie ebenfalls beschrieben habe, und z w e i t e n s erklärt er sie für blosse Ausbeugungen der Tubuli Belliniani oder der offenen Harnkanälchen nach deren Eintritt in die Rinde.

Diese Ansicht ist die nächstliegende und drängte sich natürlich auch mir auf, als ich die schleifenförmigen Kanälchen zuerst erblickte. Sie wurde mir aber durch die Resultate der Injection widerlegt. *Kölliker* ist bei derselben stehen geblieben, weil ihm die Injection der Harnkanälchen misslungen ist. Zwar hat auch er Einspritzungen vom Ureter aus angestellt und dabei Netze gefüllt erhalten, aber diese Netze waren, wie er versichert, Blutgefässe. Ich bezweifle durchaus nicht die Richtigkeit dieser Versicherung und hätte nur gewünscht, dass *Kölliker* mit der gleichen Loyalität auch meiner Versicherung Glauben beigemessen hätte, dass die in meinen Präparaten vom Ureter aus injicirten Kanälchen wirklich Harnkanälchen sind. Statt dessen habe ich die Leichtfertigkeit zu bewundern, mit der er sich über Alles das hinwegsetzt, was ich unternommen habe, um mich gegen eine Verwechslung von

Harnkanälchen mit Blutgefässen sicher zu stellen. Denn dass die Gefahr einer solchen Verwechslung mir bekannt war, durfte ein freundlicher Leser wohl voraussetzen, auch wenn ich es nicht ausdrücklich erwähnt hätte. Schon die eigenthümliche Form des Epithelium der injicirbaren Harnkanälchen der Rinde reicht hin, sie von Blutgefässen zu unterscheiden. Aber auch der Verlauf der netzförmigen Harnkanälchen der Rinde ist vom Verlauf der Blutgefässe durchaus verschieden. *Kölliker* fehlte, nach seinem eigenen Geständniss, das Eine Vergleichungsobject, eine reinliche Injection der Harnkanälchen; aber auch das andere, die Blutgefässinjection, kann ihm nur in sehr mangelhaften Exemplaren vorgelegen haben, sonst müsste eine Vergleichung derselben mit meiner Abbildung des Harnröhrchennetzes ihn über seinen Irrthum aufgeklärt haben. Zum Ueberfluss lassen sich Injectionen der Blutgefässe und der Harnkanälchen in verschiedenen Farben an derselben Niere herstellen. Eine solche, besonders wohlgelungene, von Dr. *Ehlers* ausgeführte Injection einer Schweinsniere hat eine Anzahl von mikroskopischen Präparaten geliefert, die ich als Beweisstücke Jedem anbieten kann, der nach eigenem Augenschein zu urtheilen wünscht.

Während *Kölliker* das von mir beschriebene Netz der Harnkanälchen in der Rinde der Niere mit der unberechtigten Unterstellung abweist, dass ich Extravasate aus den Harnkanälchen in die Blutgefässe veranlasst hätte, bedient er sich, um den Zusammenhang der Kapseln der Glomeruli mit den Harnkanälchen zu ermitteln, einer Methode, bei der das Extravasiren Princip ist. Dass man mit der nöthigen Gewalt die Injectionsmasse aus den Blutgefässen in die Harnkanälchen bis in den Ureter treiben kann, war durch *Hyrtl* längst bekannt und bedurfte keiner erneuten Bestätigung. Doch würde es *Hyrtl* schwerlich in den Sinn gekommen sein, dieses Verfahren zu empfehlen, wenn damals schon so delicate Fragen zur Lösung vorgelegen hätten, wie dies jetzt der Fall ist. Mir genügte die Erfahrung, dass die Masse mit Umgehung der Glomeruli aus den Capillargefässen in die Harnkanälchen übergehen kann, um auf weitere Anwendung der *Hyrtl*'schen Methode, gegen welche *Kölliker* nicht „die Möglichkeit eines Einwurfs“ sieht, zu verzichten. Uebrigens darf ich nicht unerwähnt lassen, dass *Kölliker* mittelst derselben die schleifenförmigen Kanälchen von den Rindenkanälchen aus gefüllt hat.

Ich komme zuletzt auf den Einwand, den *Kölliker* gegen die Bedeutung der schleifenförmigen Kanälchen daraus herleitet, dass sie den Säugethieren mit einfacher Nierenpapille,

namentlich dem Kaninchen, nicht zukämen. Dieser Einwand würde, wenn er richtig wäre, in der That schwer in's Gewicht fallen. *K.* sagt: „*Henle*, der von der Niere des Kaninchen nach Querschnitten auch schleifenförmige Kanälchen beschreibt und abbildet, hat sich vielleicht durch die Arteriolae und Venulae rectae täuschen lassen, von denen er nicht zu wissen scheint, dass sie auch ein Epithel besitzen und in den ganzen Pyramiden in übergrosser Zahl sich finden. Und doch hatte ich schon in meiner mikroskopischen Anatomie (II, 2. p. 363) angegeben, dass die Zahl enger, gerade verlaufender Arterien und Venen in den Pyramiden eine ganz erstaunliche sei und dass man sich davor zu hüten habe, dieselben, wenn blutleer, für *Bellini*'sche Röhrchen zu halten, was um so leichter geschehen könne, da dieselben auch ein Epithel aus länglichplatten Zellen besitzen.“ Ich bekenne, dass ich Alles dies nicht gewusst, oder vielmehr nicht geglaubt habe, obschon es in *Kölliker*'s mikroskopischer Anatomie steht. Mit etwas weniger Vertrauen auf die eigene Unfehlbarkeit und fremde Fehlbarkeit hätte auch er leicht das Richtige finden können. Unser Verhältniss ist nämlich gerade das Umgekehrte von dem, welches *K.* sich vorstellt: meine Harnkanälchen sind nicht Blutgefässe, sondern seine Blutgefässe sind Harnkanälchen. An Querschnitten aus der Pyramide von Kaninchennieren, deren Blutgefässe glücklich injicirt sind, sieht man jedes Kanälchen, welches von Epithelium ausgekleidet ist, leer und jedes Kanälchen, welches Masse enthält, frei von Epithelium.

Den von *Arnold* und *Virchow* behaupteten Ursprung der Arteriolae rectae aus den Arcaden der Nierenarterien hält Ref. dadurch für vollkommen widerlegt, dass eine arterielle Injection niemals die Gefässe der Marksubstanz erreicht, bevor die Glomeruli und deren Vasa efferentia gefüllt sind und ebenso tritt er der Annahme *Bowman*'s, dass die Artt. rectae sämmtlich Fortsetzungen der Vasa efferentia der an das Mark grenzenden Glomeruli seien, deshalb entgegen, weil an Präparaten, an welchen die Injectionsmasse von den Harnkanälchen aus in die Capillargefässe der Rinde extravasirt war, die Glomeruli leer, die Vasa recta aber von Masse erfüllt waren.

Moleschott's Angabe, dass die Kapseln der Glomeruli des Menschen häufiger mit zwei Kanälchen in Verbindung stehen, als mit einem, vermochte *Meyerstein* ebensowenig, wie Ref., zu bestätigen. Weder beim Menschen, noch bei den zugänglichen Säugethieren sah *Meyerstein* etwas den *Moleschott*'schen Abbildungen Entsprechendes. Wo zwei Kanälchen von Einer Kapsel zu entspringen schienen, sah der Verf. jedesmal, so oft

er die Flüssigkeit in Bewegung setzte, wie von den beiden anscheinend zu dem Glomerulus gehörigen Harnkanälchen das eine fortgeschwemmt wurde, während das andere auch bei einer kräftigern Bewegung des Deckglases ziemlich lange mit der Kapsel in Zusammenhang blieb. Auch die in Betreff der Form der Kapseln von *Moleschott* gezogene Grenze erkennt *Meyerstein* nicht an; bei allen Thieren und beim Menschen kommen kugel- und eiförmige Kapseln nebeneinander vor; die häufigste Form ist die quer-eiförmige.

Nach *Henle* erstreckt sich die bindegewebige Schleimhaut des Nierenkelches kaum 2—3 Mm. weit auf die Nierenpapille: sie endet mit zugeschärftem Rande und weiterhin bildet, unter dem Epithelium, das Stroma der Niere selbst die Oberfläche der Papille. Die Schichte desselben, die die oberflächlichsten schleifenförmigen Kanälchen deckt, ist mitunter kaum mächtiger, als der Durchmesser eines solchen Kanälchen.

Demselben Autor zufolge findet sich an der Basis jeder Papille, über der Stelle, wo die Schleimhaut vom Nierenkelch auf die Papille sich umschlägt, eine über 0,1 Mm. mächtige, ringförmige Muskelschichte, Fortsetzung der Ringfaserschichte des Ureters. *Remak* entdeckte in der bindegewebigen Kapsel der Niere bei einigen Thieren (Rind, Schaf, Natter) glatte Muskelfasern, die sich zwischen den Lappen der Niere in die Substanz derselben einsenken. Bei anderen Wirbelthieren und beim Menschen waren sie nicht aufzufinden.

Die Ausdehnungsfähigkeit der männlichen Harnblase ist, wie *Langer* ermittelt, sehr ungleichmässig; die des Trigonum ist unverhältnissmässig klein; es ist dehnbarer nach der Breite, als nach der Länge. Die Form einer in situ mässig erfüllten Harnblase ist ein Oval, dessen längerer Durchmesser sagittal gerichtet ist; je mehr sie gefüllt wird, um so mehr nähert sie sich der Kugelform, um so mehr wird zugleich ihre Form abhängig von der Umgebung. Dass die Uretralöffnung der mindest verschiebbare Theil der Blase sei, erhellt auch aus *Langer*'s Messungen, doch hält er den Stand dieser Oeffnung nicht für unveränderlich. Seine Messungen führen zu folgenden Sätzen: 1) die verticalen Differenzen des Uretralstandes sind beträchtlicher, als die sagittalen. 2) Ganz ausgedehnte Blasen haben mit dem Orificium einen tiefern Stand. 3) Bei aufrechter Stellung fällt die Uretralöffnung in eine Linie, welche ungefähr die Mitte der schrägliegenden Schambein-Synchondrose schneidet; sie liegt hinter dem untern Viertel der Synchondrose in einem Abstande von $2^1/_2$—$3^1/_2$ Cm. Von der Ausdehnung der Blase hängt die Richtung des Anfangstheils

der Uretra ab; sie würde demnach bald gerade abwärts, bald zugleich vor- oder rückwärts gehn und mit der Wand einen nach vorn geöffneten rechten oder spitzen Winkel bilden. Einen so scharfen Winkel aber und eine so starke Ausbuchtung der Blasenwand hinter der Synchondrose, wie in *Kohlrausch*'s Abbildung, hält *Langer* für Ausnahme. Als hintere Umschlagsstelle des Peritoneum an der Blase bezeichnet er die Verbindungslinie der Ureterenmündungen; der tiefste Punkt dieser Umschlagsstelle bleibt bei jedem Füllungsgrad der Blase derselbe. Von den Seitentheilen des Beckens löst sich das Peritoneum beim Aufsteigen der Blase weit, von der vordern Bauchwand aber löst es sich höchstens bis zum Ansatz der Fascia iliaca an den obern Ast des Schambeins ab, so dass die Gegend des innern Leistenringes stets vom Peritoneum bekleidet bleibt. Sehr genau beschreibt der Verf. die Form der von den obliterirten Nabelarterien gebildeten Peritonealfalten.

Nach *Engelschiön* ist das Orificium uretrae vesicale nicht vom Sphincter vesicae, sondern von einem, dem prostatischen Theile der Uretra zugehörigen Muskelrohr begrenzt, welches unmittelbar von der Blasenschleimhaut bedeckt wird.

Im Bereich des Sphincter vesicae und auch an anderen Stellen der Blase fand *Uffelmann* in dem submukösen Bindegewebe zerstreute, feine, meist longitudinale Muskelbündelchen, die er als Muskelschicht der Mucosa betrachtet. Die eigentliche Muskelhaut enthält, nach innen vom Sphincter, wenigstens an der vordern und seitlichen, seltener an der hintern Wand (in weiblichen Harnblasen) noch eine Lage longitudinaler Muskelfasern. Schleimdrüsen fand *Uffelmann* in der Blase nicht.

Gély gründet seine Angaben über die männliche Uretra auf 60 Gypsabgüsse von Medianschnitten der Organe (ohne vorläufige Erhärtung), die er sämmtlich abbildet. Die Krümmung der Uretra um die Schambeinsynchondrose betrachtet er als kreisförmig und rechnet dazu, nach *Blandin*'s Vorgang, ausser der Pars prostatica und membranacea noch die Pars cavernosa bis zum Gipfel ihrer Krümmung, entsprechend dem vordern Ende des Ansatzes des Lig. suspensorium penis. Durch das Lig. triangulare zerfällt dieser Bogen in einen hintern und einen vordern Theil, die Bulbus-Erweiterung der Uretra ist stets die tiefste Region derselben. Der Radius der Krümmung beträgt $5^1/_2$—6 Cm. Die Länge des Bogens entspricht constant dem Drittel eines Kreises. Eine regelmässige Kreiskrümmung kömmt in einem Viertel der beobachteten Fälle

vor, häufiger ist eine schärfere Biegung unter der Prostata in der Pars membranacea; in anderen Fällen verlaufen einzelne Theile oder die ganze Pars prostatica oder membranacea geradlinig, wodurch an den Uebergangsstellen Winkel entstehen. *Langer* macht auf eine Ablenkung aufmerksam, die die Pars prostatico-membranacea der Uretra bei voller Blase und tiefem Stande der Uretramündung zuweilen erleidet, eine Krümmung in Form eines liegenden S. Die Uretra wird zuerst an der Grenze der Pars prostatica gegen die Pars membranacea in einer nach oben convexen Krümmung gebogen und die Pars membranacea bildet mit der Pars cavernosa an der Durchtrittsstelle durch das Lig. triangulare die zweite, mit der Concavität aufwärts gewandte Krümmung.

Von der Prostata unterscheidet *Gély* vier Varietäten; die häufigste Form, die konische, ist auf dem Medianschnitt dreiseitig; andere zeigen einen nierenförmigen, wieder andere einen vierseitigen Medianschnitt; am seltensten hat der Medianschnitt die Form eines Kreises. Was den über der Uretra gelegenen Theil der Prostata betrifft, so fand ihn *Gély* in den meisten Fällen, aber von weicherer Consistenz, als den übrigen Theil der Drüse, gleichsam rudimentär. Die Ausmündung der Ductus ejaculatorii auf dem Colliculus seminalis scheidet die Prostata in eine obere und untere Portion (P. sous-montanale). Unter den 60 untersuchten Männern betrug bei 20 die Portion sous-montanale $^1/_3$, bei 20 nahezu die Hälfte, bei 15 weniger als $^1/_4$ der ganzen Höhe der Prostata; bei den übrigen fehlte sie ganz, d. h. die Ductus ejaculatorii mündeten unterhalb der Prostata.

Uffelmann lieferte eine genaue Beschreibung der weiblichen Uretra. Eine scharfe Scheidung zwischen Blase und Uretra findet sich nicht; das Constituens des Uebergangstheils ist der Sphincter vesicae, eine kreisförmige Muskelschichte, welche hinten höher ist, als vorn ($9^1/_2$ — 10 : 7 ‴). Sein unterer Rand greift auf die Uretra über und grenzt in der vordern Wand derselben unmittelbar an die animalische Muskulatur, in der hintern Wand tritt er vor derselben herab und in die organische Muskelschichte über, welche in der Uretralwand zwischen den animalischen Muskeln und der cavernösen Schichte liegt. Die äusseren Längsmuskeln der Blase gehen grösstentheils über den Sphincter hinaus und unter einer Schichte querer Muskelfasern auf die Uretra über, und enden theils auf ihrer Seite, theils auf der entgegengesetzten, in dem Bindegewebe, welches den venösen Plexus (pubicus impar) deckt, auf dem Lig. pubo-vesicale und an der innern Fläche der

Schambeinsynchondrose. Mehr oder minder starke Bündel treten zwischen die Züge des Sphincter vesicae, einige auch zwischen die Bündel der animalischen Muskeln der Uretra ein. In der hintern Wand verwebt sich die Längsfaserschichte der Blase inniger mit den kreisförmigen Bündeln des Sphincter.

Das Orificium vesicale der weiblichen Uretra liegt etwa 8''' über und hinter dem untern Rand der Schambeinsynchondrose, auf einer Linie, die von diesem Rande zur Verbindung des dritten und vierten Kreuzwirbels zieht. Ihre untere Mündung befindet sich genau 5''' unterhalb einer Geraden, die das Lig. arcuatum pubis mit der Steissbeinspitze verbindet. Die Länge der Uretra einer Erwachsenen fand *U.* fast constant $1^1/_4$''. Ihr Verlauf macht eine S förmige Krümmung, zuerst leicht rückwärts, dann, von der Mitte an, etwas steiler vorwärts convex. Das Lumen der geschlossenen Uretra bildet auf Querschnitten in der Nähe der untern Mündung eine mediane, verticale, fast 2''' lange, am vordern Ende meistens gablig getheilte Spalte; 5''' oberhalb der untern Mündung ist es sternförmig, weiter hinauf eine Querspalte mit leichten Einkerbungen. Die ausgebreitete Uretra zeigt in der Mitte ihrer Länge eine Verschmälerung, an der hintern Wand einen vom Trigonum herabziehenden, abwärts zugespitzten Wulst und in der Nähe desselben, nicht ganz beständig, die Mündungen einiger traubiger Drüschen, die von Cylinderepithelium ausgekleidet sind und einen glasigen, auf Zusatz von Essigsäure fadenziehenden Schleim enthalten. Grössere Anhäufungen conglobirter Drüsenmasse fanden sich nur Einmal, bei einem zehnjährigen, an Tabes mesenterica verstorbenen Mädchen. Ueber die Oberfläche der Schleimhaut erheben sich nicht selten feine, zottenartige Fortsätze, deren jeder eine Gefässschlinge enthält. In der cavernösen Schichte, welche die Schleimhaut von aussen umgiebt, sah der Verf. nur ein lockeres, mit zarten elastischen Fasern gemischtes Bindegewebe, keine muskulösen Elemente. Auf die cavernöse Schichte folgt eine organische Muskelschichte, die sich gegen das Orificium uretrae ext. allmälig verliert, um der sich verdickenden Venenschichte Platz zu machen. Man kann eine innere longitudinale und eine äussere Ringfaserschichte unterscheiden, die sich nur stellenweise vermischen. Die Mächtigkeit der longitudinalen Schichte beträgt durchschnittlich 0,33''', etwas weniger in der hintern Wand, die Mächtigkeit der Ringfaserschichte nicht mehr als 0,2'''; doch ist ihre äussere Grenze in der hintern Wand nicht ganz scharf zu bestimmen. Die Längsfaserschichte ist reicher an interstitiellen Bindegewebszügen, als die Ringfaserschichte. Auf die

organische Muskulatur folgt die animalische. Diese besteht aus einem Stratum circulare und einem Stratum longitudinale, wobei zu dem Stratum circulare alle die Faserzüge gerechnet werden, die entweder in vollem Kreise die Harnröhre umfassen, oder doch in Curven, die einen mehr oder weniger grossen Theil eines Kreises beschreiben.

Das Stratum circulare in der eben betonten Bedeutung findet sich längs der ganzen Uretra, am meisten entwickelt um die Mitte ihres Verlaufes, etwas schwächer gegen den Sphincter vesicae zu, viel schwächer in der Nähe des Orificium externum. Völlig die Harnröhre umfassend ist diese Schicht nur über der Mitte des Verlaufes und von hier an bis zum Sphincter vesicae hin. Ganz nahe dem Orificium uretrae umgreifen die Züge nur die Hälfte, 6''' höher volle drei Viertheile der Uretra.

An den Grenzen der animalischen Muskelschicht sieht man die Bündel derselben vermengt mit den benachbarten Geweben, insbesondere mit der organischen Muskulatur; constant kommen hier völlig isolirte Primitivbündel, gleichsam von der Masse abirrende Fasern vor und die secundären Bündel haben einen sehr unbedeutenden Dickendurchmesser. Diese kleinen Bündel enthalten nämlich nicht selten nur vier, sechs oder zehn, mehr oder weniger eng verbundene Primitivbündel, und bieten mitunter ein eigenthümliches Bild, indem die letzteren perlschnurartig sich in Längsreihen ordnen.

Die queren animalischen Faserzüge am Orificium uretrae sind nur mikroskopisch wahrnehmbar. Einige Linien höher wird die Schicht augenfälliger und lässt sich in zwei Lagen trennen, zwischen welchen das grosse Venengeflecht des Corp. cavernosum uretrae liegt: die innere gehört nur der Uretra an und verliert sich, wo Uretra und Vagina zusammenstossen; die äussere lässt sich, indem sie von der innern unter einem spitzen Winkel abweicht, auf die Vagina verfolgen und vereinigt sich seitwärts mit den Bündeln des M. levator ani, wo diese an die Vagina herantreten. Sie sind identisch mit *Luschka*'s Constrictor cunni profundus, doch giebt *Uffelmann* die Höhe der ganzen Schichte, die er Sphincter vaginae und uretrae nennt, grösser, auf $3^1/_2$—4''' an. Oberhalb derselben, bis zu dem Theil der Uretra, wo die animalische Ringfaserschichte vollständig wird, füllt den Raum zwischen den Enden der animalischen Fasern ein Gewebe, eine Art Raphe aus, welche aus transversalen Bindegewebszügen, elastischen Fasern und manchfach gerichteten organischen Muskelfasern besteht. Wo die Enden der animalischen Fasern in der hintern Uretral-

wand einander erreichen, schliessen sie sich doch nicht zum Ring, sondern überkreuzen einander, indem sie von beiden Seiten fächerförmig ausstrahlen. Die Mächtigkeit der Schichte, die vom Orificium ext. an aufwärts zunahm, nimmt dicht unter dem Sphincter vesicae wieder ab.

Längszüge quergestreifter Muskelfasern finden sich nur an der hintern Wand der Uretra, sind aber ganz constant. Bald reichlicher, bald sparsamer liegen sie rechts und links, nicht in der Mittellinie, zwischen der circulären Schicht und der Vagina. Mit ihrem Blasenende greifen die fraglichen Züge höher hinauf, als die circuläre Schicht animalischer Muskulatur zur Blase hinaufreicht, und in die Längsmuskelschichte der Blase ein, indem isolirte Primitivbündel, oder sehr wenig umfangreiche secundäre Bündel zwischen Bündeln des organischen Längsmuskels ihr Ende finden. Das untere Ende der Längszüge quergestreifter Muskelfasern findet sich in der Regel zwei Linien über der Mitte des Verlaufes der Uretra, im Bindegewebe zwischen Vagina und Harnröhre, in der Vaginalwand selbst und zwischen den Bündeln des Stratum circulare, in welches sich die Züge auf ihrem Wege von dem Uebergangstheile der Blase bald mehr, bald weniger zahlreich einsenken.

Stratum transversum nennt *Uffelmann* Züge animalischer Muskeln, welche nicht ganz beständig, aber häufig über den Bulbi vestibuli von den Seiten her an die Uretra treten, deren lateraler Ursprung aber unermittelt blieb. Mit Sicherheit liess sich das laterale Ende auf die Vagina verfolgen, einige Mal schienen sie in die Nähe des Ram. inf. ossis pubis zu ziehn. Der Verf. hält sie für Antagonisten der Ringfaserschichte.

Die stumpfen Spitzen, mit welchen die cylindrischen Corpp. cavernosa penis in der Glans enden, liegen nach *Langer* nicht in der Axe des Cylinders, sondern der Rückenfläche näher; das Septum derselben ist nicht in seiner ganzen Höhe, sondern nur im obern Theile durchbohrt. An der Uretralfurche sind die Corpp. cavernosa durch Fortsätze der Albuginea lappig eingeschnitten; am vordern Ende sind sie von Trabekeln durchzogen, die von oben und aussen schräg gegen das Septum gerichtet sind. Der von *Kobelt* beschriebene Bulbus corp. cav. penis ist eine nur durch die Furche, in welcher der M. ischiocavernosus verläuft, angedeutete Auftreibung.

Das Netz der cavernösen Hohlräume stellt *Langer* mittelst Corrosionspräparaten dar. Unter dem Namen Rindennetz unterscheidet er die feinen, peripherischen Venenräume von den gröbern centralen, die aber nicht genau im Centrum, sondern

näher dem Septum liegen. Die letztern bilden longitudinale Züge, ausgenommen am vordern Ende, wo eine dendritische Ramification sich entwickelt, und am hintern Ende, wo die Räume am weitesten sind, durch starke Queräste zusammenhängen und daher das Ansehn communicirender Zellen erhalten. Die das Septum durchbrechenden Brücken, welche die Räume beider Corpp. cavernosa penis mit einander verbinden, sind selbst wieder Venenconvolute, in welchen central gröbere, peripherisch feinere, netzförmig verbundene Gefässe enthalten sind. Das Rindennetz überkleidet die Oberfläche der Corpp. cavernosa penis ganz gleichförmig, auch an der Spitze und den Schenkeln; ebenso die grössern Arterien; an der Oberfläche besteht es aus zwei, zwar zusammenhängenden, aber deutlich geschiedenen Lagen, einer gröbern innern und einer feinern äussern. Die gröbere zeigt eine gleichförmige Anordnung von Gefässen, von denen die mittleren ungefähr 0,15''' Durchm. haben; die Gefässe der feinern Schichte sind höchstens 0,015''' dick und verbinden sich zu grössern, unregelmässig eckigen Maschen, einem wahren Capillarnetz, durch dessen Lücken das gröbere Rindennetz sichtbar ist.

Was die Communicationen der Arterien mit den Räumen des cavernösen Gewebes betrifft, so widerlegen *Langer*'s Injectionen zunächst die Meinung, die übrigens auch schon von *Joh. Müller* selbst aufgegeben war, dass die Artt. helicinae sich in jene Räume öffnen. Aber auch als blinde Divertikel der Arterien lässt der Verf. sie nicht gelten. Eine grosse Zahl derselben erwies sich als unvollkommen injicirte Schlingen oder enge Knoten, und diejenigen, an welchen dieser Nachweis trotz aller Bemühung misslang, waren doch in nichts von denen, die sich entwickeln liessen, unterschieden. Liess sich der unvollkommen injicirte Balken strecken, so konnte man manchmal die Fortsetzung des Gefässchens bald durch einen feinern Streifen von fortlaufender Injectionsmasse, bald durch die eigenthümliche Structur der leeren Gefässwand verfolgen. Das Entfalten der gewundenen Zweige gelang übrigens nicht so leicht und wenn es gelang, so nahmen sie sogleich nach dem Nachlassen des Zugs wieder die Schlingenform an. *Langer* schliesst daraus, dass die Zweige schon vor dem Tode gekrümmt und in Todtenstarre befindlich gewesen seien. Manchmal findet man die Injection in einem anscheinend gleich dick fortlaufenden Balken hakenförmig gebogen und mit ihrem gekrümmten Ende gegen einen Rand des Balkens abgelenkt. Solche Bilder erklärt der Verf. für Schlingen, deren Scheitel durch einen dicken Balken an andern Trabekeln angeheftet,

deren abgebogene Fortsetzung aber abgeschnitten und wulstig zurückgezogen ist. Zu dieser Kategorie zieht er auch die von *Kölliker* abgebildeten Formen. Einen weitern Beweis gegen die Wesenheit der Artt. helicinae entnimmt *Langer* aus deren verschiedener Gestalt, je nachdem die Injection mit Leim- oder Harzmasse gemacht war; nur im ersten Fall erscheinen die kolbigen, im letztern mehr stumpfspitzige Formen. Auch bestätigt er *Rouget*'s Beobachtung, dass, je nachdem die Injection mehr oder minder weit vorgedrungen, die Artt. helicinae näher dem Stamm oder der Peripherie angetroffen werden. Dass sie nur in der Wurzel des C. cavernosum sich finden, erklärt *L.*, wie *Valentin*, aus der Form der Trabekeln. Nur bei strangförmigen Trabekeln ist jene Einrollung möglich; in der Mitte des Penis ist das Balkengewebe mehr blätterförmig, in diesem verlaufen die von *J. Müller* als schlicht gezeichneten Zweige der A. profunda penis. Nicht überall liegt der Arterienzweig in der Axe der fadenförmigen Bälkchen; auch dadurch sieht *Langer* das Einrollen wesentlich gefördert.

Je mehr die Summe dieser Thatsachen geeignet scheint, der Controverse über die Artt. helicinae zu deren Ungunsten ein Ende zu machen, um so weniger darf Ref. Beobachtungen zurückhalten, welche zu neuer Prüfung auffordern. Injectionen mit durchsichtiger Leimmasse zeigen mir die Artt. helicinae und nur diese umgeben von dicht gedrängten, theils blinddarm-, theils kugelförmigen Anhängen, die sich bis zur Oberfläche der Bälkchen, in welchen die gewundenen Stämmchen enthalten sind, erstrecken. Ferner finde ich in vielen Präparaten, entsprechend dem kolbigen Ende der Art. helicina, eine unregelmässig begrenzte Gruppe feiner Fettmoleküle, die doch wohl zum Beweise dient, dass die Spitze des Kölbchens in etwas von andern Arterienzweigen verschieden ist.

Die Frage über den Abschluss des Kreislaufs in den Corpp. cavernosa ist übrigens, wie *Langer* mit Recht bemerkt, ohne Rücksicht auf die Artt. helicinae zu entscheiden. Der Verf. entscheidet sie dahin, dass der Uebergang aus den Arterien in die Venen durch nicht capillare Zweige vermittelt wird und zwar hauptsächlich durch den gröbern, innern Theil der Rindenschichte, in deren Maschen die Endzweige der Art. profunda unmittelbar einmünden. Ausserdem besteht an der Peripherie noch ein Uebergang durch wahre Capillarien, nämlich durch das feinere, äussere Rindennetz und hierzu kommen noch die von *Valentin* entdeckten Wurzeln des cavernösen Netzes, welche *Langer* an Corrosionspräparaten als conische Anhänge des Convoluts der gröbern Venen in der Axe des

Corpus cavernosum darstellt. Die weitmaschigen Netze der capillaren Gefässe in den blättchenförmigen Balken treten wahrscheinlich im C. cavernosum penis, ebenso wie im C. cavernosum uretrae, zu mehreren zusammen und gehn in Form konischer Zapfen in die Venen über, die Vasa arteriarum hängen durch wahre Capillarien mit dem Venennetz, das die Arterie umgiebt, zusammen.

In die ausführenden Venen gehen die grossen Maschenräume der Axe des C. cavernos. penis nicht direct über: die Vv. profundae öffnen sich in das C. cavernosum mittelst einer Trabecularbildung mit grössern und kleinern Lücken; nur die grössern Lücken führen in die innern Räume des C. cavernosum, so dass also die Venen aus grössern und kleinern Abtheilungen des cavernösen Netzes zusammengesetzt werden. Der Verf. glaubt, dass das Wurzeln der Venen in der Tiefe, dann das Durchtreten durch die oberflächlichen Schichten genügen, um bei raschem Zufluss der Injectionsmasse (und des Blutes) eine Stauung zu veranlassen und den Austritt zu hindern.

Auch an dem C. cavernosum uretrae unterscheidet *Langer* ein inneres und äusseres cavernöses Netz; das innere umgiebt die Uretra gleichmässig und besteht aus feinern parallelen Längsgefässen. Das äussere Netz zeigt an der untern Fläche eine dichtere, kurzmaschige, dem groben Rindennetze der Corpp. cavernosa penis ähnliche Lage, welche theilweise auch die obere Fläche überkleidet. Eine Communication der beiden Seitenhälften des Corp. cavernosum uretrae findet nur in der hintern Abtheilung Statt; vorn laufen die Wurzeln der ausführenden Venen beider Hälften oft parallel nebeneinander, ohne sich zu verbinden. Von den Capillarien der Uretra aus injicirte *Langer* nicht nur das innere, sondern auch das äussere cavernöse Netz; doch enden auch Arterienzweige in dem äussern, in feinern Netzen, welche die gröbern Venenräume umspinnen; im Bulbus wiederholen sich die Verhältnisse des C. cavernosum penis. Die Wurzeln der Venae efferentes entstehen auch am C. cavernos. uretrae aus kleinen, zu einem Stamme sich vereinigenden Gefässchen.

In der Eichel liegen die feinern Netze nicht blos an der Oberfläche, sondern das Netzwerk der groben Venen ist auch im Innern gleichmässig von einem immer feiner werdenden Netzwerk durchzogen. Es ist, im Vergleich mit dem Innern des C. cavernosum penis, dem feinen Netzwerk der Blättchen mehr Platz eingeräumt. Der Uebergang aus den Arterien in diese Räume findet nur durch Capillargefässe Statt. Etwas

einfacher, als *Jarjavay*, stellt *Langer* die Eichel dar als einen nierenförmig ausgeschnittenen Mantel, der von der Rückseite her über die vordern Enden der Corpp. cavern. penis herabgebogen ist und an dem Rande der Uretramündung mit dem C. cavern. uretrae verschmilzt. Den Zusammenhang des letztern mit dem cavernösen Gewebe der Eichel vermitteln die Venae efferentes der Eichel, die in das grobe, dorsale Venennetz der Uretra übergehen.

In der Frage nach der Priorität der Bestandtheile des Eies entscheidet sich *Lereboullet*, mehr aus Wahrscheinlichkeitsgründen, als in Folge directer Beobachtung, dahin, dass das Keimbläschen eine secundäre Bildung im Innern des Eies sei.

Pflüger's ausführliche Schrift enthält eine Anzahl neuer Belege zu den bereits im vorjährigen Berichte mitgetheilten Resultaten seiner merkwürdigen Beobachtungen über Entwicklung und Anatomie des Ovarium. An den Eifollikeln des Kalbs erkennt der Verf. einen oder zwei einander diametral gegenüberliegende Pole, von welchen aus die Zellen der Membrana granulosa stetig und bis zum Verschwinden an Grösse abnehmen, während sie sich zugleich dachziegelförmig übereinander lagern: der Contur am Pole bestände demnach entweder aus Zellen, die für unsere optischen Hülfsmittel zu klein sind oder aus einer feinen Protoplasmaschichte. Da an weiter vorgeschrittenen Follikeln ein gleichförmiger Zellenmantel das Ei umgiebt, die grossen Zellen der Membrana granulosa aber keine Spur von Vermehrung zeigen, so müsste diese von den kleinern ausgehen. Eine Spur der Pole findet sich auch noch an den Follikeln mit gleichförmigen Zellen, eine Stelle nämlich, wo statt der Epithelzellen eine glänzende oder körnige Masse den Raum zwischen Ei und Membrana propria des Follikels einnimmt, als ob das Ei durch diese Stränge an den Follikel angeheftet wäre. Durch die Stränge hängen auch mehrere Follikel untereinander reihenweise zusammen: so dienen sie zur Bestätigung, dass die später einzeln im Eierstock zerstreut liegenden Follikel ursprünglich aus zusammenhängenden Zellenmassen durch eine Art Abschnürung hervorgegangen sind. Mit Einem Pol sind die Follikel versehn, die die stumpfen blinden Enden der Schläuche einnahmen. An der Abschnürung betheiligen sich, ausser den Zellen der Eischläuche, auch die Membrana propria, welche Fortsätze in die Höhle des Schlauchs schickt, die ihn in ein Fächerwerk spalten. Das Aufrücken der innersten und reifsten Follikel ist, wie *Pflüger* sich die Sache vorstellt, nicht Folge einer Wanderung derselben, sondern ihrer bedeutenden Grössenzunahme durch

Füllung mit Serum, wodurch sie von jedem Punkte des Ovarium aus zuletzt die Oberfläche erreichen müssen. Die Infiltration mit gelben Fettmolekülen, die sich häufig in dem die wachsenden Follikel umgebenden Gewebe findet, leitet der Verf. wenigstens zum Theil von einer regressiven Metamorphose der Gewebe ab, die dem anschwellenden Follikel im Wege stehen.

Dass die blinden Enden der Ovariumschläuche mit den jüngsten Eianlagen an der äussern Oberfläche des Ovarium dicht unter dem Peritoneum liegen, hatte *Pflüger* bereits in der frühern Mittheilung angegeben. Seitdem haben ihn weitere Untersuchungen am Ovarium der Katze und des Hundes auf die Vermuthung geführt, dass die Schläuche sich aus den Epithelzellen des Ovarium entwickeln. Mittelst enger Zipfel, die von kleinen Zellen erfüllt sind, setzen sich jene blinden Enden der Schläuche zu gewisser Zeit in das Epithelium dergestalt fort, dass das äussere Schlauchende einen integrirenden Theil des äussern Ovarienepithels bildet.

Neu ist auch die Beobachtung *Pflüger*'s, dass die Zellen der Membrana granulosa durch die Eischalenhaut (die Zona pellucida) hindurch Fortsätze in das Innere des Eies schicken, die hier wieder zu Zellen auswachsen. Der Verf. schreibt diesem Process einen Antheil an der Rückbildung der Eier zu, die nicht zur vollen Entwicklung gelangen, leitet aber von demselben auch die Entstehung einer Mikropyle ab.

Durch Untersuchung der Ovarien erwachsener Katzen und Hunde gelangte *Pflüger* zu dem Resultat, dass nicht blos Eier und Follikel beim reifen Thiere zu gewissen Zeiten neu gebildet werden, sondern dass auch der Modus der Entwicklung von dem bei jungen Thieren beobachteten nicht verschieden ist.

Schrön stimmt mit *Pflüger* darin überein, dass er eine Lage von Zellen, die sich zu Eiern entwickeln, unmittelbar unter der Albuginea des Ovarium ausgebreitet sieht, die von aussen nach innen an Grösse zunehmen. Er bezeichnet diese Zellen als Corticalschichte des Ovarium; sie ist gegen das bindegewebige, Gefässe und Nerven tragende Stroma des Ovarium scharf abgegrenzt, an sich gefässlos. Aber *Schrön*'s Cortical- oder Eizellen liegen nicht in Schläuchen, sondern zum Theil unmittelbar aneinander gelagert, zum Theil durch ein spärliches, faseriges Bindegewebe von einander getrennt, bei manchen Thieren und beim menschlichen Weibe in kleinen, von einem reichen Bindegewebsnetze umschlossenen Gruppen. Weiter gegen das Centrum erhalten die vergrösserten Zellen

einen Ueberzug kleiner, epithelartig verbundener Zellen, dann eine zweite Hülle von Bindegewebe, die sich im scheinbaren Querschnitt wie ein zarter, faseriger Ring mit entsprechendem Gefässreif ausnimmt; noch tiefer weichen Eizelle und Zellenkranz auseinander und lassen einen Raum zwischen sich, die Höhle des Follikels, der nur an Einer Stelle und zwar meistens an dem von der Oberfläche entferntesten Theil des Follikels unterbrochen ist, wo der Bindegewebsring und die beiden Zellenkränze unter sich und mit der innern Zelle, dem Ei, genau aneinander liegen. Beim Beginn der Erweiterung folgt der Zellenkranz (die Membrana germinativa) der bindegewebigen Schichte des Follikels; allmälig umwächst eine Schichte desselben, von der Stelle des Zusammenhangs an, die Eizelle, wodurch der Discus proligerus entsteht. Die Corticalzellen vermehren sich beim erwachsenen Thier im Vorstadium der Begattungszeit, ob durch Theilung oder freie Kernbildung, lässt der Verf. unentschieden. Er nimmt an, dass die Zellen, indem sie sich vergrössern, von jüngern, an der Oberfläche neu erzeugten, nach innen gedrängt werden; der Zellenüberzug, den sie hier erhalten, entsteht so, dass sich einzelne der länglichen Kerne, die im Bindegewebe des Ovarium, wie in jedem andern Bindegewebe enthalten sind, an sie anlegen, erst vereinzelt, dann in allmälig vollständigem Kreis, worauf die Umwandlung der Kerne in Zellen beginnt. Die Erweiterung des Follikels schreitet so lange fort, bis derselbe alle ihm im Wege stehenden Gewebselemente zur Seite geschoben und nur noch die Albuginea des Ovarium vor sich hat.

Pflüger's Eischläuche zu sehn, gelang *Schrön* nicht; schlauchförmige Gebilde, welche vom Centrum des Ovarium zur Peripherie verliefen, hatten sich ihm stets als Blutgefässe erwiesen; auch entspräche, seiner Ansicht nach, die feinere Blutgefässvertheilung nicht der in schlauchförmig drüsigen Organen. *Pflüger* beruft sich mit Recht auf seine Abbildungen, welche den Verdacht einer Verwechslung der Schläuche mit Blutgefässen widerlegen; dagegen macht er ungerechter Weise *Schrön* den Vorwurf, nur Flächenschnitte des Ovarium, die die Schläuche im Querschnitte zeigten, untersucht zu haben, da *Schrön*'s Durchschnitte die ganze Dicke des Ovarium umfassen.

Grohe beschreibt, als Grundlage der Follikel, in Uebereinstimmung mit *Bischoff* und *Barry*, aus der Rinde des Ovarium von Embryonen und Neugebornen Zellengruppen, in deren Mitte ein grösseres kernhaltiges Bläschen hervortritt. Dies ist das Keimbläschen, die dasselbe umgebenden Zellen und Kerne sind Vorgebilde der Membrana granulosa. Die Begrenzung der

Follikelräume kömmt dadurch zu Stande, dass die äussersten jener Zellen spindelförmig werden und Ausläufer absenden, die mit dem fasrigen Stroma der Marksubstanz in Verbindung treten und mit diesem die Zellengruppen concentrisch umgeben. Der Zusammenhang der einzelnen Theile ist sehr locker; man erhält durch Zerreissen leicht Objecte, in denen die Keimbläschen in regelmässigen Längsreihen gelagert und von zarten spindelförmigen Zellen des Stroma begrenzt sind. So, meint *Grohe*, entstehe der Anschein von Röhren, welcher *Valentin* und *Pflüger* getäuscht habe. Auch er bemerkt, dass die Reifung der Follikel gegen das Centrum des Ovarium fortschreitet, und leitet dies von dem grössern Blutreichthum des centralen Theils des Ovarium her. Innerhalb der Zellen des Follikels umgiebt sich das Keimbläschen mit dem körnigen Dotter; die Begrenzung des letztern durch eine Dotterhaut oder Zona pellucida ist spätern Datums. Eine structurlose Follikelwand erkennt *Grohe* nicht an. Die Frage, ob nach der Geburt noch Neubildung von Follikeln Statt finde, beantwortet er verneinend und statuirt vielmehr eine Rückbildung einzelner peripherischer Follikel vom Zeitraume der Geburt an, die er aus der Abnahme der das Keimbläschen umgebenden Zellen, aus der Trübung des Dotters und des Keimbläschens erschliesst. In späteren Jahren stelle der Inhalt vieler Follikel nur eine feinkörnige Masse mit grössern und kleinern Fettkörnchen dar.

Die korkzieherförmigen Windungen der Arterien des Ovarium schildert *Grohe; Rouget*'s Beschreibung derselben (Bericht für 1858. p. 148) ist ihm unbekannt geblieben.

Ohne die Existenz der von *Pflüger* beschriebenen Schläuche zuzugeben, bestätigt doch *Quincke* die Vermehrung der Eier und Follikel durch Theilung und Hineinwuchern der Membrana granulosa zwischen die Tochtereier. Die Follikel selbst hält er mit *Spiegelberg* für Zellen, den Inhalt der Follikel also für Product endogener Zellenzeugung.

Auch *Kölliker* (p. 563) bestreitet die *Pflüger*'schen Schläuche, hält aber auch gegen *Schrön* an seiner frühern Meinung fest, dass in der Rinde nicht freie Eier, sondern kleine Follikel liegen, deren kleine Epithelzellen *Schrön* übersehen haben möchte.

In dem Stroma des Ovarium finden *Pflüger* (p. 42), *Schrön* und *Grohe*, wie die frühern Beobachter, spindelförmige und kuglige Zellen. Ueber die Muskelfaserzellen des Säugethier-Ovarium äussern sich *Schrön*, *Kölliker*, *Pflüger* und *Grohe*. *Schrön* findet nur solche muskulöse Elemente, die den Ge-

fässen des Ovarium angehören und steht somit nicht eigentlich in Widerspruch mit *Aeby* (s. den vorj. Ber. p. 127), der ja die Muskeln auch als eine Art von Gefässscheiden darstellt. *Kölliker* sieht die spindelförmigen Elemente, welche *Aeby* für Muskelfasern hält, nach seinem jetzigen Standpunkte in der Bindegewebsfrage für Bindegewebskörperchen an. *Pflüger* erklärt sie für Bindegewebsfasern, weil sie nicht den Glanz, die homogene Beschaffenheit und die grünliche Färbung zeigen, die er an den entschiedenen Muskelfasern der mittlern Arterienhaut wahrnimmt. Nur *Grohe* stimmt in der Beschreibung der Muskelfasern des Ovarium von Menschen und Schweinen mit *Aeby* vollständig überein. Er fand sie am deutlichsten bei Wöchnerinnen. Sie erscheinen, mit Gefässen und Bindegewebe gemischt, als ein Strang im untern Theil des Lig. ovarii, der einerseits mit dem Gewebe des Uterus in Verbindung steht, andererseits in tangentialer Richtung nach dem Hilus des Ovarium zieht; von demselben aus verbreitet sich ein geringerer Theil der Muskelfasern zwischen den Peritonealfalten, während der grössere Theil in den Hilus eintritt. Ihrer Lage nach müsste die Muskelmasse die Bedeutung eines Adductor oder Tensor ovarii haben, d. h. das Ovarium gegen den Uterus heranziehen und in dieser Lage befestigen. Den Ausbreitungen im Ovarium schreibt *Grohe* eine Einwirkung auf die Blutgefässe zu, eine Verengung der Arterien und Venen, wodurch dort der Zufluss verstärkt (? Ref.), hier der Abfluss erschwert, im Ganzen also ein Bersten der Blutgefässe nebst der Follikelwand veranlasst werde.

Der Peritonealüberzug des Ovarium soll, wie *Pflüger* (p. 32) angiebt, nur aus einer Lage polygonaler Zellen bestehen, die sich, ohne von einer bindegewebigen oder structurlosen Membran getragen zu sein, brückenförmig über die Einbiegungen der Oberfläche des Ovarium, einen mit einer capillaren Flüssigkeitsschichte erfüllten Raum, hinspanne.

Die Gänge des Paroarium bestehen nach *Hennig* (p. 107) aus vier Lagen, einem Flimmerepithelium, einer Basalmembran, einer längsfaserigen, mit längsovalen Kernen besetzten Schichte und einer Schichte mit querovalen Kernen.

Plank bestätigt nach zahlreichen Untersuchungen seine bekannte, zuerst im Jahre 1843 mitgetheilte Ansicht, dass die Verbindung zwischen Ovarium und Tube zum Behuf der Conception beim Menschen und allen Säugethieren, bei welchen das Ovarium nicht von einer Peritonealtasche umgeben ist, durch Pseudomembranen bewerkstelligt werde, die stets von der hintern Fläche der Ligg. uteri lata und des Uterus aus-

gehen und aus kernhaltigem Bindegewebe bestehen. Die Bildungen wurden sehr beständig, aber nur bei Frauen, die geboren hatten, beobachtet, ein ziemlich sicherer Beweis, dass sie mit dem Uebergang des Eies in die Tube, der doch unabhängig von der Conception Statt findet, nichts zu thun haben.

In der Länge der Eileiter findet *Hennig* einen geringen Unterschied zwischen rechter und linker Körperhälfte, zu Gunsten der rechten, aber nur bei unerwachsenen und jungfräulichen Personen. Nur in 17 Fällen unter 74 war das Endkölbchen oder die Hydatide der Tube vorhanden. Die Muskelhaut des Eileiters besteht nach *Hennig* aus äussern Längs- und innern Ringfasern. Aus der Schleimhaut beschreibt der Verf. Drüsen, welche am ausgebildetsten im weitern Theil des Kanals sind, senkrecht auf die Oberfläche stehn und vorzugsweise die von je zwei Längsfalten eingeschlossene Bucht einnehmen. Sie sind blinddarmförmig, einfach oder gablig getheilt, einzelne am Grunde zu einer 4—5 fächerigen, traubigen Anschwellung verbreitert, selten ähnlich den Knäueldrüsen gewunden. Oefters münden mehrere in eine gemeinsame Bucht. Ihre Höhe beträgt 0,13—0,23 Mm., ihr Durchmesser an der Mündung 0,04—0,06, am Grunde 0,06—0-14 Mm. Der Drüsenschlauch besteht aus einer ein- bis dreifachen Lage von Muskelfasern, einer feinen Basalmembran und flimmerlosen Cylinderzellen von 0,008—0,011 Mm. Höhe. Gegen den Uterus nehmen die Drüsen an Zahl und Grösse ab; im interstitiellen Theil der Tube waren sie von Einstülpungen der Schleimhaut kaum zu unterscheiden. In dem Eileiter und Uterus neugeborner Thiere sah *O. Nasse* nur Pflasterepithelium.

Hennig liefert auch Messungen des Uterus und seiner einzelnen Theile in verschiedenen Lebensaltern. Die Schleimhaut des Körpers sah er hier und da mit feinen, fadenförmigen Papillen besetzt, welche *O. Nasse* für pathologisch hält; die Drüsen am Grund und der Mündung sah *Hennig* im Querschnitt kreisförmig, am Hals stumpf dreikantig. Den Papillen des Mutterhalses schreibt er Flimmerepithelium zu; die Drüsen derselben Region nennt er einfach schlauchförmig; sie münden in eine flache Vertiefung der freien Schleimhautfläche; ihre Höhe bestimmt er zu 0,1—2,5, gewöhnlich 0,6 Mm., ihren Querdurchmesser zu 0,2—0,3 Mm. Die Drüse besteht aus einer Basalmembran, zuweilen mit wandständigen, länglichen Kernen; das Epithel wird von einer einfachen Lage cylindrischer oder kubischer Zellen gebildet. Die Vagina enthält Drüsen nur in der Nähe des Muttermundes, becherförmige Gruben von

0,15 Mm. Länge, 0,05 Mm. Breite, „zartwandig, von sehr zarten länglichen Zellen ausgekleidet, die sich nach Art der Cylinderepithelien an der Mündung zusammendrängen und endlich überquellen“.

Von den Talgdrüsen, mit welchen die Haut der grossen Schamlippen besetzt ist, münden nach *Martin* und *Leger* die äussern beständig, die der innern Fläche nur zum kleinern Theil in Haarbälge. Die der äussern Fläche sind grösser, als die der innern, jene $^1/_2$—1 Mm., diese nicht über $^1/_2$ Mm. im Durchm., dagegen sind die innern zahlreicher, etwa 40 auf einen Cm□, und besonders dicht gedrängt in der Furche zwischen der grossen und kleinen Schamlippe. Aehnliche Talgdrüsen, 20—25 auf den Cm□, finden sich in der Fossa navicularis. In der äussern Fläche der Nymphen haben die Drüsen entschieden Traubenform; jede besteht aus 8—10 Läppchen, deren jedes aus 15—20 Blindsäckchen zusammengesetzt ist; die ganze Drüse misst $^1/_5$—$^1/_4$ Mm., es stehn ihrer nahezu 100 auf einem Cm□. Die Wandung ist aus einer Basalmembran und einem Pflasterepithelium gebildet. Bei einem zehnjährigen Mädchen waren sie nur spärlich vorhanden, im Alter scheinen sie atrophisch zu werden. Am reichsten an Talgdrüsen fanden die Verff. die innere Fläche der Nymphen; sie zählten 120—150 auf einem Cm□, reihenweise nach den Querfalten der Schleimhaut geordnet. Da diese Drüsen beim Fötus fehlen, bei 5—6jährigen Mädchen noch sehr rudimentär und bei alten Frauen atrophisch sind, so ergiebt sich der Schluss, dass sie nicht sowohl zum Schutze der Schleimhaut gegen den Urin, als der Begattung wegen bestehen. Die Drüsen enden plötzlich am Uebergang der Nymphe in die Schleimhaut des Vorhofs, welche, abgesehn von den *Cowper*'schen Drüsen, keinen secernirenden Apparat besitzt. Nur einige Drüsen, denen der Nymphen ähnlich, kommen am Praeputium clitoridis vor. Die Lacunen in der Umgebung der Uretramündung sind einfache Schleimhautgruben, ohne drüsige Structur. Die Verff. sahen in Einem Falle an der *Cowper*'schen Drüse zwei Ausführungsgänge.

Die Gänge der Brustwarze wie der Milchdrüse bestehn nach *Eberth* nur aus Bindegewebe mit wenigen elastischen Fasern.

Gruber fand die von ihm sogenannte Retroeversio mesogastrica (Fossa duodeno-jejunalis *Huschke*) des Peritoneum unter 120 Leichen 72 Mal, zuweilen als Grube, häufiger als Sack, der in fünf Fällen abgeschlossen war. Die sogenannten Leistengruben schlägt *Dittel* einzutheilen vor in eine innere (mediale), zwischen Urachus und Umbilicalarterie, eine mitt-

lere zwischen dieser Arterie und der Art. epigastrica und eine äussere, zur Seite der Plica epigastrica. Alle drei Gruben sind in der Regel seicht, können aber, wenn der Eine oder andere der genannten Stränge ungewöhnlich kurz ist und das Peritoneum in eine Falte erhebt, zu tiefen Säcken werden. *Langer* hält die Fossa subcoecalis *Treitz* und ileocoecalis *Luschka* für identisch und beschreibt eine Varietät derselben, welche neben dem Einpflanzungswinkel des Dünndarms sich öffnet, begrenzt von einem halbmondförmigen, aufwärts concaven Rande; den Rand bildet eine Peritonealfalte, die von der Einmündungsstelle des Dünndarms ausgeht, unter dem Coecum zur Crista iliaca zieht, oben wieder auf das Coecum umbeugt und sich an der vordern Binde desselben anheftet. Auch *Schott* weist auf die manchfaltigen Formen der Fossa ileocoecalis hin und führt auf zufällige Abschliessung derselben zwei früher von ihm beobachtete Cysten der Coecalgegend zurück.

In der Falte, welche die Fossa iliocoecalis begrenzt und welche demgemäss von *Luschka* mit dem Namen einer Plica iliocoecalis belegt wird, sind, diesem Forscher zufolge, Muskelfasern enthalten, welche aus der Musculatur des Dünn- und Dickdarms stammen. Durch Ablösung des Peritoneum vom freien Rande der Plica recto-uterina stellt *Luschka* Muskelfasern dar, welche gegen den lateralen Umfang des Rectum bis in die Nähe des zweiten Kreuzwirbels sich verfolgen lassen, vorn mit der Musculatur des Uterus und der Vagina zusammenhängen und von beiden Seiten in einem gegen das Rectum concaven Gürtel zusammenfliessen, welcher in der die beiden Plicae recto-uterinae vereinigenden Querfalte enthalten ist. *Luschka* schlägt vor, diese Muskelfasern in ihrer Gesammtheit als M. retractor uteri zu bezeichnen. Ihnen gegenüber treten aus jedem Lig. uteri teres zarte Bündelchen ab, um zwischen den Blättern der Ligg. vesico-uterina auszustrahlen.

B. **Blutgefässdrüsen.**

T. Billroth, Zur normalen und patholog. Anatomie der menschlichen Milz. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXIII. Hft. 5. 6. p. 457. Taf. V.
F. Schweigger-Seidel, Unters. über die Milz. Ebendas. p. 526. Taf. VII.
L. Stieda, Zur Histologie der Milz. Ebendas. Bd. XXIV. Hft. 5. 6. p. 540. Taf. V. Fig. 6.
W Müller, Ueber den feineren Bau der Milz. Göttinger Nachr. Nr. 22.
Kölliker, Gewebelehre p. 479.
H. Luschka, Ueber die drüsenartige Natur des sogenannten Ganglion intercaroticum. Archiv für Anat. Hft. 4. p. 405. Taf. X, *B.*

Billroth belegt die von dem eigenthümlichen Netzgewebe umgebenen Gefässe der Milz, mit dem Namen cavernöse Venen

oder cavernöse Milzvenensinus, zum Unterschiede von den gewöhnlichen Venen der Milz; das intervasculäre Netzgewebe bezeichnet er geradezu als Milzgewebe. In die cavernösen Venen sieht er die Capillarien meist rechtwinklig sich einsenken; durch diese Anerkennung einer directen Communication beseitigt er seine frühere Hypothese von dem unterbrochenen Kreislaufe in der Milz.

Schweigger-Seidel's Untersuchungen beschränken sich auf die Malpighischen Körperchen oder Follikel der Milz. Er ist der Ansicht, dass sie Auflockerungen eines die Arterie bis zu den feinsten Verzweigungen scheidenartig umhüllenden Bindegewebsnetzes seien, das aber nicht blos aus der Adventitia, sondern ausserdem aus einem besondern Umhüllungsgewebe bestehe. Zwischen beiden finde man an stärkern Aestchen, bevor die Zerfaserung eingetreten, eine deutliche Abgrenzung. *Kowalewsky*'s Meinung, dass das innerhalb dieser Scheiden enthaltene Gefäss venös sei, wird mit guten Gründen widerlegt; gegen des Ref. Angabe, der den Querschnitt eines arteriellen und eines venösen Astes nebeneinander in demselben Follikel wahrgenommen zu haben glaubt, macht *Schweigger-Seidel* es wahrscheinlich, dass beide Durchschnitte den Zweigen einer nahe am Theilungswinkel getroffenen Arterie angehören. Innerhalb des Netzwerkes liegen meistens noch längsverlaufende Capillarien von verschiedener Dicke. Die Follikel grenzen sich gegen das übrige, cylindrische Netzwerk nur durch ein Zusammengedrängtsein des Maschengewebes ab; ausserdem zeichnet sich das Netzwerk des Follikels durch besondere Zartheit aus. Kerne konnte der Verf. in den Knotenpunkten des Netzwerks der Follikel nicht wahrnehmen, während sie ausserhalb der Follikel häufig vorkamen. Capillargefässe sind im Follikel reichlicher vorhanden, als im extrafolliculären Gewebe und leichter zu isoliren; sie kommen von einem Stämmchen, welches aus der dem Follikel anliegenden Arterie entspringt und entweder baumförmig sich verzweigt oder im Centrum des Follikels plötzlich büschelförmig zerfällt. Die Capillargefässe bilden Netze und laufen bis zum Rande des Follikels, an welchem sie schlangenförmig umbiegen. Die Körperchen liegen im Follikel dichter, meist in Form kugliger oder birnförmiger Häufchen, und haften fester aneinander, als im übrigen Netzwerk; sie haben grösstentheils das Ansehn nackter Kerne. Mit *Stromeyer* hält *Schweigger-Seidel* die Follikel, welche weniger Lymphe und mehr Gewebe und Gefässe enthalten, für die ältern. Um das Verhältniss, in welchem die Follikel der Milz zu den netzförmigen Arte-

rienscheiden stehn, deutlich zu machen, erinnert der Verf. an das netzförmige, Körperchen-haltige Bindegewebe, welches im Darm und an vielen andern Stellen die Räume zwischen den conglobirten Drüsen erfüllt.

Stieda, der zu seinen Untersuchungen fein injicirte Präparate verwandte, konnte weder an Säugethier-, noch an menschlichen Milzen ausserhalb der Follikel ein bindegewebiges Fasernetz auffinden und vermuthet, dass der Anschein auch dieses Netzes durch Gerinnungsproducte oder durch zusammengefallene feine Blutgefässe entstanden sein möchte. Von den Follikeln behauptet er, dass sie nur durch massenhafte Einlagerung von Zellen in die aufgelockerten mittlern Schichten der Arterienscheiden zu Stande kommen; Kerne konnte er an den Knotenpunkten der sich kreuzenden Fasern nicht auffinden. Das grossmaschige Gefässnetz der Follikel, welches unmittelbar von den eingehüllten Arterien stammt, nennt *Stieda* ein arterielles; es ist von den Venen aus nicht injicirbar; venöse Gefässe kommen überhaupt in den Follikeln nicht vor; auch nichts, was für eine Communication derselben mit Lymphgefässen spräche. Die sogenannten Penicilli der Arterien finden sich nicht in jeder Milz. In der Pulpa zeigen Injectionen ein Gefässnetz, dessen Röhren 0,007 — 0,01 Mm., mitunter nur 0,003 Mm. im Durchm. halten; die Maschenräume sind so eng, dass nur eine, höchstens zwei Zellen darin Platz haben. Der Zusammenhang der Arterien mit diesem Netze, welches der Verf., weil es sich zwischen den Zellen befindet, Intercellularnetz nennt, stellt sich so dar, dass äusserst feine Aestchen, welche aus dem die Arterie umgebenden und die Follikel durchziehenden Gefässnetz hervortreten, unmittelbar in einen grössern oder kleinern Bezirk des Intercellularnetzes einmünden. Von *Key*, der ein ähnliches Gefässnetz beschreibt, weicht *Stieda* darin ab, dass er das Intercellularnetz für wandlos hält, für eine Anfüllung der Intercellularräume der Milzpulpa, die demnach die Verbindung zwischen feinsten Arterienzweigen und Venenanfängen vermitteln.

Kölliker schliesst sich, was den Zusammenhang der Gefässe in der Milz und das Reticulum der Milzpulpa betrifft, ganz an *Billroth*'s Auffassung an; er fand unbezweifelte Kerne in den Knotenpunkten nicht blos bei jungen, sondern auch bei ältern Geschöpfen, die meisten Fasern allerdings kernlos.

W. Müller handelt von der Milz der Fische und Reptilien. Bei den Fischen erfolgt der Uebergang der Arterienenden in die eigentlichen Pulpacapillarien so, dass unter rascher beträchtlicher Verdünnung der Capillarwand und Verlust des

doppelten Contours das Gefäss in 2—3 stumpfwinklich abgehende Zweige zerfällt, welche von einem sehr feinen, blassen, einzelne längliche Kerne enthaltenden Saum begrenzt werden. Diese dünnwandigen Capillaren verästeln sich meist unter rechten oder stumpfen Winkeln zwischen den Zellen und Kernen der Pulpa, ein eckiges Netz ungleich weiter Röhren von 0,001 bis 0,006 Mm. Durchm. bildend, in deren Interstitien die Zellkörper der Pulpa liegen. Durch Injection erhielt *W. Müller* ein Gefässnetz, welches mit dem von *Axel Key* und *Stieda* in jüngster Zeit aus Wirbelthiermilzen abgebildeten vollständig übereinstimmt. Eine Vergleichung der einfach mit dem enthaltenen Blut gehärteten und der injicirten Präparate ergab jedoch, dass bei letzteren die Masse bei einer gewissen Füllung des Capillarsystems auch in Räume eindringt, welche unter normalen Verhältnissen kein Blut führen. Das Capillarnetz wird dadurch ein viel engeres, dass die Injectionsmasse zwischen die Bälkchen selbst eingedrungen ist. Dem entsprechend füllen sich auch, wenn dies geschieht, regelmässig vom Capillarsystem her die Arterienscheiden. Die in der netzförmigen Schicht der letztern enthaltenen Kerne werden dabei verdrängt, während die interstitiellen Fasern bleiben. Durch diese Beobachtung lässt sich der Zusammenhang der Balkennetze in der Milzpulpa mit den Arterienscheiden leicht constatiren. Dåss übrigens Extravasate in der Milz auch während des Lebens etwas sehr häufiges bei den Fischen sind, beweisen die Blutkörperchen, welche man neben den gewöhnlichen lymphkörperartigen Zellen hin und wieder in den Arterienscheiden liegen sieht, und die viel häufigeren ebendaselbst vorkommenden pigmenthaltigen Kapseln: es sind abgekapselte rückgebildete Extravasate, welche in den Lymphscheiden der Arterien festgehalten sind.

Feine Injectionen der Amphibien-Milz geben ein ähnliches Resultat wie die Fischmilz. Die capillaren Arterienenden messen beim Frosch 0,008 Mm.; sie gehen mit gabeliger Theilung in ein sehr dichtes Capillarnetz über, mit sehr feiner, kernhaltiger Wand und Interstitien von 0,006—0,014 Mm. von meist rundlicher Gestalt, in welchen die lymphkörperartigen Zellen liegen. Auch diese Präparate lassen den Vorwurf zu, dass die Injectionsmasse in abnorme Bahnen zwischen den Zellen gerathen sei; denn sie stimmen mit gehärteten bluthaltigen Milzen nur unvollkommen überein. Bei der Natter treten aus der Milzarterie 0,007 Mm. breite gestreckte Aeste in das Innere der Follikel, welche hier meist unter rechten oder stumpfen Winkeln in das Capillarsystem übergehen. Dieses besteht

aus kurzen, gestreckten, unter rechten und stumpfen Winkeln reichlich anastomosirenden Gefässen von ungleicher Weite, 0,002 bis 0,012 Mm. im Durchmesser, mit Erweiterungen an den Knotenpunkten. Sie besitzen eine deutliche structurlose Membran mit rundlichen und länglichen Kernen, welche hier und da so dicht stehen, dass sie geradezu die Gefässwand ohne zwischenliegende Grundsubstanz zu bilden scheinen. Gegen die Peripherie der einzelnen Follikel werden die Capillaren beträchtlich weiter und gehen allmälig in ein Netz weiter, vielfach anastomosirender Venen über, welche theils unter der Kapsel einen dichten Plexus bilden, theils in den interfolliculären Septa verlaufen.

Die Follikel der Chelonier enthalten grössere und kleinere Arterienzweige. Diese zerfallen zum Theil in den Follikeln in feine capillare Zweige, welche durch diese hindurch treten, um mit dem umgebenden Capillarkranz der Pulpa an der Peripherie der Follikel in Verbindung zu treten. Die Pulpa besteht aus einem dichten Gefässnetz, welches theils die Malpighischen Körper kranzförmig umgibt, theils grössere Flächen einnimmt. Die Capillaren entspringen theils aus direct in der Pulpa vorhandenen Arterienzweigen, theils aus den capillaren Arterienenden der Follikel; sie bilden ein dichtes Netz gestreckt verlaufender, ungleich weiter Röhren, welche theils von einer homogenen Capillarmembran mit elliptischen und rundlichen Kernen, theils direct von elliptischen und etwas polygonalen Kernen begrenzt werden. Die Venen entstehen auch hier durch den Zusammenstoss mehrerer Capillaren als weite, sperrige, rechtwinklig verästelte Gefässe, die alle in der Pulpa verlaufen und von einer dünnen aus spindelförmigen Zellen gebildeten Wand umgeben werden, welche hier und da zu einer kernhaltigen dünnen Membran verschmolzen sind. An den grössern Aesten verstärkt sich die Wand durch Bindegewebsfibrillen. Wendet man bei der Injection eine ungeeignete Masse oder zu starken Druck an, so extravasirt die Masse auch hier mit Leichtigkeit in die Intercellularräume des Parenchyms und liefert Bilder, welche den Injectionen bei Fischen und den Beschreibungen der Pulpagefässe bei Säugethieren, wie sie in jüngster Zeit geliefert wurden, entsprechen.

Das sogenannte Ganglion intercaroticum wurde, wie bereits im vorjährigen Berichte erwähnt ist, von *Luschka* als ein drüsenartiges, dem Halstheile des Nerv. sympathicus adjungirtes Organ entlarvt, das die wesentlichen Eigenschaften der Nervendrüsen (Nebenniere, Steissdrüse) hat. Die Glandula carotica, wie *Luschka* sie nennt, ist meist einfach, 5 bis

höchstens 7 Mm. lang, $2^1/_2$ — 4 Mm. breit, $1^1/_2$ Mm. dick, zuweilen von oben her durch einen tiefen Einschnitt getheilt, öfters in 4 — 5 rundliche Knötchen zerfallen. Sie liegt gewöhnlich an der medialen Seite des obern Endes der Art. carotis comm. und ihrer Aeste, von einer Fortsetzung der Adventitia umgeben und befestigt durch ein elastisches Band, welches aus der mittlern Haut der Art. carotis comm. zum untern Ende der Drüse geht. Ihre Farbe ist je nach der Füllung ihrer Gefässe grau-, braun- bis bläulich roth. Schon ihre pralle Consistenz unterscheidet sie von ächten Nervenganglien; sie besteht aus kugligen Klümpchen, die in einem Strome von elastischem, fettreichen Bindegewebe eingelagert sind, welches auch die stärkern Blutgefäss- und Nervenstämmchen enthält. Die Klümpchen sind aus drüsenartigen Hohlgebilden in wechselnder Zahl und Grösse zusammengesetzt, welche *Luschka* in Blasen und Schläuche unterscheidet. Beide besitzen eine dicke, structurlose, äusserlich mit Bindegewebe, welches zahlreiche längliche Kerne enthält, bedeckte Wand. Die Blasen sind bald vollkommen sphärisch, bald mehr in die Länge gezogen, kolbenähnlich, sanduhrartig eingeschnürt u. s. f. Die Schläuche bieten nicht minder variirende Gestalten dar, indem sie entweder cylindrisch, oder stellenweise ausgebuchtet, ganz einfach oder gabelig getheilt und von sehr ungleicher Länge sind. Sie sind gewöhnlich mannichfaltig gekrümmt zwischen die Blasen eingeschoben. Blasen und Schläuche enthalten zuweilen kleinere Blasen, welche sehr dünne Wände besitzen und Formelemente einschliessen, welche sich nicht von denjenigen unterscheiden, die frei neben ihnen vorkommen, oder den ganzen Inhalt anderer Hohlgebilde ausmachen. Diese Formelemente sind theils zarte Moleküle, unter welchen manche durch scharfe, dunkle Contouren und durch einen fettartigen Glanz sich auszeichnen, theils nackte Kerne sowie Zellen von verschiedener Form. Die Kerne haben gewöhnlich eine rundliche Form, sind theils ganz gleichartig und hell, theils granulirt und meist mit einem Kernkörperchen versehen. Unter den Zellen sind die meisten länglich-rund, manche polygonal, oder auch ganz regellos gestaltet; manche gleichen den Zellen des Cylinderepithelium, zeigen auch am freien Ende eine Art von Basalsaum; in einzelnen Chromsäurepräparaten kamen konische Zellen vor, an deren dickem Ende Anhänge sich bemerklich machten, welche an verklebte Cilien mahnten. In den Zellen findet sich ein Kern, neben welchem häufig einzelne grössere, dunkle Elementarkörnchen auffallen; im Uebrigen ist der Zelleninhalt fein granulirt, seltener hyalin, in

einzelnen Blasen sind die am meisten gegen die Peripherie gerückten Zellen nach Art eines Epithelium ausgebreitet. Die zellenartigen Bestandtheile und Kerne finden sich übrigens nicht ausschliesslich innerhalb der drüsigen Hohlgebilde, sondern sind auch hier und dort vereinzelt, oder in Gruppen frei in das Stroma des Organes eingestreut. Die Glandula carotica ist sehr gefässreich; von den stärkeren Zweigen gehen Reiser ab, welche sich über den Drüsenkörnern in ein sie förmlich umspinnendes Maschenwerk auflösen.

Ihre Nerven erhält die Glandula carotica aus dem Plexus intercaroticus, doch scheinen nur solche vom Ggl. cervic. supr. abstammende Fädchen mit der Drüse in Beziehung zu treten, welche als „Rami vaso-motorii" an der Carotis externa und den Aesten derselben ihre Ausbreitung gewinnen. In der Substanz des Organes lösen sich die Nerven alsbald in ein förmliches Netzwerk auf, in das die Hohlgebilde zum Theil eingesenkt sind; sie erreichen dabei mitunter eine solche Feinheit, dass sie nur aus einer oder aus einzelnen Primitivfasern bestehen, welche den Charakter der gelatinösen (*Remak*schen) Fasern haben. Mit Fortsätzen versehene, in Nervenfasern übergehende Ganglienzellen kamen nur sparsam vor, häufiger apolare Ganglienkugeln, sowohl vereinzelt und frei, als auch zu mehreren in eine gemeinsame membranöse Hülse eingeschlossen, die ausserdem noch kernartige Formelemente und eine molekuläre Masse enthielt.

Luschka fand die Glandula carotica beim Pferd und Kalb wieder; ihre Entwicklung betreffend, hält er es für wahrscheinlich, dass sie durch Abschnürung aus dem Darmdrüsenblatte entstehe und in den von *Remak* unterschiedenen Nebendrüsen der Glandula thyreoidea angelegt sei. Schliesslich weist der Verf. auf den möglichen Zusammenhang der Glandula carotica mit den angebornen Cystenhygromen der Halsgegend hin.

C. **Sinnesorgane**.

A. Fick, Lehrbuch der Anatomie u. Physiologie der Sinnesorgane. Lahr. 8 Hft. 1. Mit Holzschn. u. 5 Stereoskopenbildern.
v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe, p. 50.
His, Schweizer. Ztschr. für Heilkunde. Bd. II. p. 19.
Kölliker, Gewebelehre.
H. Müller, Kleinere Mittheilungen. Würzb. naturwissensch. Ztschr. Bd. II. Hft. 2. p. 131.
Ders., Bemerkungen über die Zapfen am gelben Fleck des Menschen. Ebendas. Hft. 3. p. 218.
Ders., Ueber das Auge des Chamäleon. Ebendas. Bd. III. Hft. 1, p. 10. Taf. II.
Valentin, Ztschr. für ration. Med. Bd. XIV. Hft. 1. 2. p. 133.

C. Ritter, Ueber die Elemente der äussern Körnerschicht. Archiv für Ophthalmologie. Bd. VIII. Abth. 2. p. 115.
E. Neumann, Eine neue Untersuchungsmethode des Glaskörpers. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXIII: Hft. 5. 6. p. 594.
v. Jäger, Ueber die Einstellung des dioptrischen Apparats im menschlichen Auge. Wien. 1861. 8.
F. C. Donders, Astigmatismus und cylindrische Gläser. Berl. 8.
J. H. Knapp, Ueber die Asymmetrie des Auges in seinen verschiedenen Meridianebenen. Archiv für Ophthalmologie. Bd. VIII. Abth. 2. p. 185.
Voltolini, Die Zerlegung und Untersuchung des Gehörorgans an der Leiche nebst pathologisch-physiolog. Bemerkungen. Habilitationsschr. Breslau. 8. 1 Taf.
A. Kölliker, Der embryonale Schneckenkanal und seine Beziehungen zu den Theilen der fertigen Cochlea. Würzb. naturwissensch. Zeitschr. Bd. II. Hft. 4. p. 1.
O. Deiters, Ueber das innere Gehörorgan der Amphibien. Archiv für Anat. Hft. 2. p. 262. Hft. 3. p. 277. Taf. VI—VIII.
F. E. Schulze, Zur Kenntniss der Endigungsweise der Hörnerven bei Fischen und Amphibien. Ebendas. Hft. 3. p. 387. Taf. IX *A*.
R. Hartmann, Die Endigungsweise der Gehörnerven im Labyrinth der Knochenfische. Ebendas. Hft. 4. Taf. XII. XIII.
Schultze, Bau der Nasenschleimhaut.

Nach *v. Recklinghausen* liegen die zelligen Elemente der Cornea, die Hornhautkörperchen, innerhalb des bindegewebigen Substrats in einem System von Kanälen, Saftkanälen, welche einer starken Dilatation fähig sind und eine eigene Membran nicht erkennen lassen. *His* erklärt die Aufstellung der Saftkanälchen in diesem Sinne für unhaltbar, und besteht darauf, dass die Hornhautkörper und ihre Ausläufer überall die Lücken genau ausfüllen. Was die Grundsubstanz der Cornea betrifft, so vermag ich leider die Freude, womit *Kölliker* (p. 647) die endlich erzielte Uebereinstimmung unserer Ansichten begrüsst, nicht zu theilen. Nach *Kölliker*'s, oder vielmehr nach meiner frühern, von *Kölliker* adoptirten Meinung sind die Elemente der Cornea Fasern von 0,002 — 0,004‴ Durchm., die sich durch Zerzupfen in feinere Fibrillen zerlegen lassen. Meiner spätern Beschreibung des lamellösen Baues der Cornea machte sodann *Kölliker*, mit *His*, die Concession, dass die Fasern zu platten Bündeln von 0,04—0,12‴ Breite geeint seien, welche durch die ganze Dicke der Cornea ein Maschengewebe bilden sollten. Allein der Anschein dieser Bündel und ihrer netzförmigen Verbindung, wie jener Fasern entsteht durch verkehrte Präparation; factisch sind nur einerseits die Lamellen, welche über einen viel grössern Umfang der Cornea sich erstrecken, als die Bündel von *His* und *Kölliker*, und andrerseits die Fibrillen, welche viel feiner sind, als *Kölliker*'s Fasern, und in welche die Lamellen nur unter besondern Verhältnissen sich auflösen lassen.

An der Stelle der Macula lutea findet *H. Müller* (II, 221) nicht nur das Stroma der Choroidea, sondern auch die Pigmentschichte durch eine dunklere Farbe schon für das blosse Auge ausgezeichnet. Die Pigmentzellen der Fovea sind höher, als breit und umgeben zum Theil die Elemente der Stäbchenschichte.

Das Verhalten, welches die Stäbchen und Zapfen der Retina im polarisirten Lichte zeigen, ist nach *Valentin* von dem Verhalten der Nervenfasern wesentlich verschieden; dagegen sei der Mangel der Doppelbrechung in den Ganglienkörpern und den Körnern der Retina ihrer Deutung als Nervenelemente günstig.

H. Müller (II, 218) hält seine frühern Bestimmungen des Durchmessers der Zapfen der Macula lutea für etwas zu gross; ein Durchmesser von 0,004 Mm. komme nur den Zapfen zu, die am Rande der Stelle stehn, welche der Stäbchen ermangelt; gegen die Mitte der Macula lutea überschreite der Durchmesser der Zapfen nicht 0,003 Mm.; in einem allerdings kleinen Bezirk kamen ihm einige Mal noch dünnere Zapfen (von 0,0015 — 0,002 Mm.) vor. Die Maasse beziehn sich auf den sogenannten Zapfenkörper; die Spitze misst an der stäbchenlosen Stelle nicht über 0,0015, in der Fovea kaum über 0,0010 Mm. Die Zapfenspitzen sind übrigens in der Gegend der Fovea sehr verlängert, cylindrisch, Stäbchen ganz ähnlich, und übertreffen den Zapfenkörper bedeutend an Länge. Die ganze Zapfenlänge beträgt 0,6 Mm., vielleicht noch etwas mehr, während sie weiterhin an denselben Schnitten merklich abnimmt. Die Stäbchen und Zapfen sind bis zu einer gewissen Tiefe in die Pigmentschichte eingelassen und sind öfters alle dort winklig gebogen, wo sie im Pigment fixirt waren. Bisweilen ist an der Zapfenspitze noch ein blasserer Aufsatz vorhanden, von welchem *H. Müller* vermuthet, dass es der im Pigment steckende Theil des Zapfens sei. Beim Chamäleon gehen, demselben Beobachter zufolge, gegen die Fovea centralis die ausschliesslich zapfenförmigen Elemente der Stäbchenschichte in Körper über, die eine grosse Aehnlichkeit mit Stäbchen haben. Ein Kern, der sich in der Basis der Zapfen findet, schwindet mit der Verdünnung derselben. Ob der Unterschied der innern und äussern Abtheilung der Stäbchen, welchen *W. Krause* in menschlichen Augen 1 — 2 Stunden nach dem Tode beobachtete, im ganz frischen Zustande sichtbar sei, ist *H. Müller* immer noch zweifelhaft.

Nach Untersuchungen der Körnerschichte des Landsalamanders, deren Elemente etwa sechsmal grösser sind, als die ent-

sprechenden des Menschen, behauptet *Ritter*, dass den Körnern der äussern Schichte mit Unrecht ein Kern zugeschrieben werde. Die Aehnlichkeit mit Kernzellen, welche manche und zwar die äussersten Körner darbieten, beruhe auf optischer Täuschung und sei bedingt durch eine Depression, die sich an dem Korn da findet, wo das Stäbchen demselben aufsitzt und durch den centralen Faden mit ihm in Verbindung steht. Die Depression findet sich nicht an den weiter nach innen gelegenen Körnern, die mit den Stäbchen vermittelst eines längern Fadens zusammenhängen.

In der äussern Körnerschichte des Chamäleon konnte *H. Müller* zweierlei Faserungen deutlicher, als bei irgend einem andern Thiere, unterscheiden. Eine Art von Fasern geht von den Zapfen aus, enthält eine kernhaltige Anschwellung und biegt vor oder hinter derselben in eine der Retinalfläche mehr oder minder parallele Richtung um; die zweite Art gehört dem Radialfasersystem oder Gerüste der Retina an; ihre Richtung ist nahezu radial, mit den Zapfenfäden gekreuzt. Diese Radialfasern der Körnerschicht bilden in der Mitte derselben Stränge von 0,001 — 0,005 Breite. Die breiteren sind jedoch zugleich platt, so dass sie band- oder fast membranartig die Lücken der Horizontalfasern durchsetzen, und undeutlich streifig. Von manchen Stellen gehen seitliche Züge ab, welche entweder sich verlierend ausstrahlen oder in Bogen mit den Ausstrahlungen anderer Fasern zusammenstossen. Diese seitlichen Ausläufer sind in der Zwischenkörnerschicht mehr entwickelt als in der eigentlichen äussern Körnerschicht, und es entsteht bisweilen dadurch in jener ein grobes Maschenwerk. Gegen die innere Körnerschicht strahlen die Fasern ganz in einzelne feinere Zweige auseinander, die sich theilweise verbinden und es entsteht so ein immer feineres Maschenwerk, bis an der Grenze der inneren Körnerschicht daraus eine ganz fein areolirte Substanz hervorgeht, durch welche die an letztere herantretenden Zapfenfäden ebenfalls hindurchtreten.

Das äussere Ende der Radialfasern erreicht die Stäbchenkörner-Grenze und verhält sich dort sehr ähnlich, wie sonst das innere Ende der Radialfasern nächst der Limitans. Die einzelnen Fasern sind mit trichterförmigen Anschwellungen von 0,01 — 0,07 Mm. versehen, deren Basis an jener Grenze ansteht, oder die Fasern theilen sich in einige Aeste, von denen jeder mit einer kleinen, gerade abgestutzten Anschwellung versehen ist. Nicht selten sieht man schon früher eine gabelige Theilung der stärkeren Fasern, und zwar sowohl gegen das

innere, als gegen das äussere Ende hin. Kernhaltige Stellen hat der Verf. in diesen Radialfasern der Körnerschicht nicht gefunden.

Gegen *M. Schultze*'s Auffassung der Membrana limitans int. als einer durch Verschmelzung der innern Enden der Radialfasern gebildeten Haut macht *Kölliker* (p. 666) die chemischen Unterschiede beider Gewebe, die Leichtigkeit, mit der sie sich von einander trennen, sowie den Umstand geltend, dass die Limitans sich in Gegenden der Retina findet, wo die Radialfasern fehlen.

Die Annahme einer Membrana limitans externa hält *H. Müller* nicht für gerechtfertigt; das thatsächliche Verhalten wird, seiner Meinung nach, besser dadurch ausgedrückt, dass man sagt, die Elemente der äussern Körnerschichte seien an der äussern Grenze derselben innig verklebt.

Den Vorwurf *M. Schultze*'s, dass *Kölliker* und *H. Müller* (in *Ecker*'s Icones) Löcher der Limitans (int.) als Nervenzellen beschrieben und abgebildet hätten, giebt *H. Müller* (III, 23) zurück, indem die Zellen allerdings mit Löchern eine gewisse Aehnlichkeit hätten, sich aber durch die körnige Zellsubstanz und die Ausläufer von den wirklichen Löchern oder verdünnten Stellen der Limitans unterscheiden.

Von der Fovea centralis des Chamäleon giebt *H. Müller* eine genaue, von der Fovea im Auge vieler Vögel eine vorläufige Beschreibung.

Neumann untersucht den Glaskörper nach künstlichem Zusatz eines gerinnbaren indifferenten Stoffs (Hühneralbumins) und will sich vom Vorhandensein zelliger Elemente im Glaskörper erwachsener Thiere und Menschen überzeugt haben.

Von der, zum Theil noch in die Breite der Gesundheit fallenden Asymmetrie des Auges in verschiedenen Meridianebenen handeln *Donders* und *Knapp*.

Voltolini bezweifelt die Existenz eines selbständigen, in sich abgeschlossenen, runden Säckchens am häutigen Labyrinth des Menschen, schildert aber dennoch am knöchernen Labyrinth eine kreisrunde, starke Vertiefung (Recessus hemisphaericus) zur Aufnahme des Sacculus rotundus. Ueber diesem Recessus nach vorn, nicht nach hinten, soll der Recessus hemiellipticus liegen.

F. Schulze bestätigt nicht nur an jungen Barschen und Tritonen die von *M. Schultze* beschriebenen steifen Haare der Crista acustica der Ampullen und der Otolithensäcke, sondern verfolgte auch an jungen, sehr durchsichtigen Gobius den directen Zusammenhang der in die Crista acustica eintretenden

Nerven mit den in die Ampullen hineinragenden Haaren. Dagegen ist *Hartmann* der Meinung, dass die von dem einschichtigen Cylinderepithelium der Crista acustica der Knochenfische sich erhebenden Härchen einzeln auf einzelnen Epithelialcylindern aufsitzen. Er bestreitet, dass die Fasern des N. acusticus das Mark verlieren und als Axencylinder in den Epithelialbeleg der Crista eindringen. Die Grenzschichte des Knorpels der Crista, welche von den Nervenfasern durchsetzt werden soll, sei im normalen Zustande homogen, ohne Kanäle. Die Nervenfasern verlaufen innerhalb des Crista-Knorpels in engen Höhlungen, die durch Querschnitte leicht blossgelegt werden, wobei dann Spiegelungsphänomene der Höhlenwände die Anwesenheit von Cavitäten verrathen. Theilungen der Nervenfasern innerhalb der Crista erschienen selten, niemals bipolare Ganglienzellen; die Primitivfasern begeben sich mit unverändertem Durchmesser zum freien Rande der Crista und biegen dicht unterhalb desselben ineinander um. Die Axencylinder, welche *M. Schultze* aus der Crista acustica hervorragen sah, stammen nach *Hartmann* aus diesen Nervenschlingen, deren Scheitel durch Verletzung des hyalinen Saums der Crista acustica zerrissen wurde; die Theilungen jener Axencylinder, welche *Schultze* beschrieb, hält *Hartmann* für zerquetschte und zerfetzte Enden derselben, den Zusammenhang der Fäden, in die der Axencylinder zerfällt, mit Epithelialcylindern für eine zufällige Verklebung. Dieselben Nervenschlingen, wie in der Crista acustica, findet *Hartmann* unter der glashellen Grenzschichte der Membran des Otolithensacks; auch hier liegen zwischen einfachen Cylinderzellen andere, deren peripherisches, leicht verdünntes Ende mit langen Borsten besetzt ist.

Deiters findet in der Cochlea der Reptilien, so wie in der von ihm entdeckten Cochlea der Batrachier cylindrische Epithelzellen, deren jede ein steifes Haar oder zwei trägt. Dass die Enden der Nervenfasern mit dieser Art von Epithelzellen in Zusammenhang stehn, hält *Deiters* für wahrscheinlich, ohne es durch die Beobachtung bestätigen zu können.

Die Reschreibung, welche *Kölliker* (Würzb. n. Z. Gewebel. p. 197) nunmehr von der Scala media oder dem Schneckenkanal des Menschen und der Säugethiere giebt, stimmt mit der von *Reissner* überein, nach welchem auch *Kölliker* die Membran benennt, die den Kanal gegen die Scala vestibuli begrenzt. Die *Reissner*'sche Haut besteht aus einer Bindegewebslage, d. h. aus dichten Netzen von Bindegewebskörperchen, mit zahlreichen Capillaren, und zwei einfachen Epithelschichten. Die Lage der Corti'schen Membran schildert *K.* so,

dass ihr dünnes Ende auf einem die Habenula sulcata überziehenden, kleinzelligen Epithelium, ihr dicker Theil auf einer den Sulcus spiralis und die scheinbaren Zähne von Corti bekleidenden dickern Zellenschichte mit zum Theil grössern Zellen aufliegt, wobei es unentschieden bleibt, ob und wie weit die Membran über die Corti'schen Fasern reicht. Die Membrana basilaris wird, so weit sie die Corti'schen Fasern trägt, in *Kölliker*'s neuerer Darstellung Habenula tecta genannt; sie ist zuweilen in ähnlicher Weise, wie die Zona pectinata, gestreift, zum Beweis, dass die Streifen der letztgenannten Zone nicht als Ausstrahlungen der Corti'schen Fasern betrachtet werden dürfen. Die Corti'schen Fasern hält der Verf., nach den Resultaten embryologischer Forschungen, für umgewandelte Epithelzellen; dass an den äussern Fasern eine zarte Hülle und ein dunklerer Inhalt zu unterscheiden sei, hält er, den Einwürfen von *Schultze*, *Böttcher* und *Deiters* gegenüber, aufrecht. Von der Lamina reticularis (L. velamentosa *Deiters*) giebt *K.* eine neue Abbildung und eine etwas veränderte, an *Deiters* sich anschliessende Beschreibung. Den Widerspruch gegen *Claudius*, der den Semicanalis spiralis von Zellen erfüllt sah, giebt *Kölliker* auf und schildert diese Zellen als einen Epithelialwulst, zu dem die Corti'sche Membran im Verhältniss einer Cuticula stehe, wie er auch die Lamina reticularis als Cuticula der Corti'schen und Deiters'schen Zellen zu deuten sucht. In Betreff der Nervenausbreitungen der Cochlea beharrt *K.* dabei, dass die Fasern, welche *Schultze* als nervöse auffasste, dem Periost angehören und an der untern Fläche der Lamina basilaris liegen; er bestätigt dagegen die von *Deiters* beschriebenen Quer- und Längszüge variköser Nervenfasern (ohne zellige Elemente), so wie im Wesentlichen auch die Deiters'schen Haarzellen, zu welchen vielleicht die Nervenfaser-Enden in Beziehung treten. Die Haare, welche zuweilen der Lamina reticularis aufzusitzen scheinen, gehören nach *Kölliker* den Corti'schen Zellen an, die die Ringe der Lamina reticularis ausfüllen.

Dem ausführlichen Werke *M. Schultze*'s, welches dessen bekannte und vielseitig bestätigte Angaben über den Bau der Nasenschleimhaut und die Endigung des N. olfactorius durch Abbildungen erläutert und sich ausführlich über die Methoden der Untersuchung verbreitet, entnehme ich noch folgende, das Geruchsorgan der Säugethiere und des Menschen betreffende Details: An den cylindrischen Epithelzellen der Regio olfactoria fehlen nicht nur, wie bekannt, die Flimmerhärchen, sondern auch der stark lichtbrechende Saum und überhaupt jede, vom

Zelleninhalte scharf abgesetzte Membran. Um die Epithelialgebilde zu isoliren, bediente sich *Schultze* mit Erfolg einer kurzen Maceration der Nasenschleimhaut in 30—40 proc. Kalioder 20—25 proc. Natronlauge. Er findet alsdann die Epithelzellen umgeben von einem Kranz schmaler, stäbchenförmiger, das Licht stärker brechender Gebilde, der Riechzellen. An Flächenansichten lässt sich erkennen, dass sich zwischen die Mosaik der aneinanderstossenden freien Flächen der Epithelialzellen die sehr kleinen, stark lichtbrechenden Kügelchen gleichenden, natürlichen Querschnitte der Riechzellenfortsätze einschieben, kranzartig erstere umgebend. Die Querschnitte der Cylinderzellen erweisen sich dabei stets rund oder regelmässig polygonal, womit *Schultze Hoyer*'s Einwurf, dass die Riechzellen auf die Kante gestellten Epithelzellen entsprächen, zurückweist. Darin aber giebt *Schultze Hoyer* Recht, dass die freien Enden der Riechzellen keine Fortsätze tragen und dass der Anschein solcher Fortsätze, wie *Schultze* und *Ballogh* sie beschrieben, von ausgetretenen Tröpfchen des Inhalts herrühre. Oefters schwellen die peripherischen Riechzellenfortsätze am freien Ende zu einer kleinen, konischen, nach aussen scharf abgeschnittenen Verbreiterung an. Die Riechzellenkörper liegen in sehr verschiedener Höhe zwischen den Epithelzellen, aber von der freien Fläche in der Regel mindestens eben so weit entfernt, wie die Kerne der Epithelzellen. Von den centralen Fortsätzen der Epithelzellen behauptet *Schultze*, dass sie sich durch Seitenausläufer verbinden und zunächst der Schleimhaut stellenweise in ein zartes Fasernetzwerk übergehn, das sich öfters zu einer Art homogener Platte, einer Basalmembran, gestalte. Diesen Ausdruck aber nimmt der Verf. nicht in dem gebräuchlichen Sinne, sondern er versteht darunter eine Schichte fein netzförmig gestrickter Bindesubstanz, welche Bindegewebe und Epithel nicht sowohl scheiden, als den Uebergang vom einen zum andern vermitteln und dem feinen Netzwerk der Retina gleichen soll, über welches Ref. schon oben (p. 58) seine Ansicht ausgesprochen hat. Die Riechnervenfasern, die sich am Ursprung aus dem Bulbus olfactorius aus feinsten Fäserchen zusammensetzen und in ihrem Verlaufe andeutungsweise einen fibrillären Bau erkennen lassen, lösen sich zuletzt wieder in feinste Fibrillen auf, über deren Verhältniss zu den centralen, varikösen Enden der Riechzellen *Schultze* einen bestimmten Ausspruch vermeidet. Was er für wahrscheinlich hält, darüber äussert er sich bei der Beschreibung der Geruchsschleimhaut der Fische (p. 22) in folgenden Ausdrücken, die ich, der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen

und als nachahmenswerthes Beispiel der Vorsicht in Beurtheilung mikroskopischer Bilder, wörtlich wiedergebe: „Ganz das gleiche Ansehn, wie die Zellenfortsätze, bieten die feinen. auch zwischen den Epithelialzellen verlaufenden Riechnervenfäserchen. Ich habe in der hellen Zone an der Grenze des Bindegewebes oft die Fäserchen des Riechnerven und die Ausläufer der Fadenzellen sich durchflechten und kreuzen gesehn. Mancher Beobachter würde an solchen Stellen den Zusammenhang für direct erwiesen betrachten. Wer die enormen Schwierigkeiten berücksichtigt, welche ein Gewirr wenn auch nur weniger nahezu unmessbar feiner Fäden der Antwort auf die Frage entgegensetzt, ob einzelne der betreffenden Fasern in directem Zusammenhange stehn oder nur aneinander liegen, wird es begreiflich finden, wenn ich es vorziehe, daran zu zweifeln, die Beobachtung des directen Zusammenhanges gemacht zu haben, als mich mit voller Bestimmtheit auszusprechen. Dass die betreffenden varikösen Fäden sich von aussen und von innen entgegenlaufen, dass sie sich berühren, habe ich gesehn. Da sie, soweit die zur Erhärtung und Maceration angewandten Flüssigkeiten lehren, chemisch sich gleich verhalten, da ferner ganz sicher nichts Anderes von Fasern oder Zellen da ist, womit sie in Verbindung treten können und ein freies Auslaufen der feinen Nervenfasern ganz unwahrscheinlich genannt werden muss, so kann ich an dem Zusammenhange, für den Alles spricht, nicht zweifeln."

Was insbesondere den Locus luteus des Menschen betrifft, so lag in den von *Schultze* beobachteten Fällen (an Kinderleichen) der untere Rand der obern Muschel schon ausserhalb der gelben Färbung, die sich indess vor der obern Muschel etwas weiter heraberstreckte. Die Ausbreitung des Olfactorius ist in den vorhandenen Abbildungen, wie *Schultze* glaubt, überall zu weit nach abwärts gezeichnet.

Gefässlehre.

Luschka, Anatomie.

Aeby, Ztschr. für rat. Med. 3te R. Bd. XVII. Hft. 1. 2. p. 196.

B. Béraud, Note sur les insertions supérieures du péricarde & sur la circulation collaterale du coeur. Gaz. méd. No. 4. p. 60.

A. Geigel, Lage und Bewegung des Herzens. Würzb. med. Ztschr. Bd. III. Hft. 3. p. 118.

W. Turner, On irregularities of the pulmonary artery, arch of the aorta and the primary branches of the arch. Brit. & foreign medico-chirurg. review. July. p. 173. Oct. p. 461.

Luschka, Die Venen des menschlichen Halses.

N. Rüdinger, Ueber die Verbreitung des Sympathicus in der animalen Röhre, dem Rückenmark und Gehirn. München 1863. 6 Taf. p. 1.
Bellema, Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde. Apr. p. 231.
J. Struthers, Edinb. medical Journal. 1863. Febr. p. 759.
Hyrtl, Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. Nr. 21. 22. 45.
Ders., Der Sinus ophthalmo-petrosus. Wiener med. Wochenschr. Nr. 19.
Halbertsma, Ontleedkundige anteekeningen. p. 7.
Langer, Gefässsystem der Schwellorgane. p. 164.
Frey, Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XII. Hft. 3. p. 336.
W. Krause, Ueber Lymphgefässe im Colon der Katze. Gött. Nachr. 1863. Nr. 2.
Ludwig u. *Tomsa,* Die Lymphwege des Hoden. p. 229.

Luschka (p. 347) bestätigt *Theile's* Vermuthung, dass die sogenannten Foramina Thebesii, die sich ebensowohl im linken, wie im rechten Atrium finden, nicht Venenmündungen, sondern blinde Lacunen, kleine Ausstülpungen des Endocardium sind.

Derselbe Autor behandelt (p. 372) den Verlauf der Muskelfasern des Herzens. *Aeby* erwähnt einen Versuch, der die Selbständigkeit der Herzmuskulatur gegenüber derjenigen der Vorhöfe zu zeigen gestattet. Wird nämlich ein unverletztes Herz in der oben angegebenen Weise mit Salzsäure behandelt, so löst sich mit den übrigen bindegewebigen Theilen der Annulus fibrocartilaginosus vollständig auf und es fallen Vorhöfe und Kammern als zwei durchaus unverletzte und von einander unabhängige Muskelkörper auseinander.

Die Vv. coronariae cordis magna und media fand *Luschka* (pag. 404) in einiger Entfernung von der Ausmündung mit Klappen versehn; diese waren immer nur vereinzelt, nie paarig, breit halbmondförmig. Nur am centralen Ende der V. media fand sich gewöhnlich ein vollständiges Klappenpaar. *Béraud* beschreibt einen collateralen Kreislauf des Herzens, Venenzweige der Herzwand, die sich zu einem die Wurzel der Aorta umspinnenden venösen Plexus und durch diesen in die V. diaphragmatica und schliesslich in die V. anonyma sinistra begeben. Ein Stämmchen begleitet die Wurzel der Aorta, das andere die V. pulmonalis; jedes hat etwa 2 Mm. Durchmesser.

Unter dem Namen Lig. superius pericardii schildert *Béraud* eine fibröse Platte, welche vom obern Theil des Pericardium über dem Aortenbogen zum Körper des dritten Brustwirbels und zur Synchondrose über demselben geht; es ist 2—3 Cm. breit, einem Parallelogramm ähnlich, welches mit der obern Fläche zugleich nach links und vorn, mit der untern nach rechts und hinten schaut. Der rechte Rand entspricht dem

Ursprung der linken Art. subclavia, der linke Rand verwächst mit der fibrösen Scheide der Aorta und ist von der Lamina mediastini bedeckt.

Geigel hält den von *Hamernjk* beschriebenen Typus des Mediastinum anticum, wonach der Herzbeutel an keinem Theil seiner Oberfläche mit der Brustwand in Berührung ist, für den bei Kindern und jungen Personen normalen und glaubt, dass dies Verhalten sich im Laufe des Lebens allmälig dahin umändert, dass beide Pleuren mehr oder minder vereinigt nur bis zur vierten Rippe verlaufen, um von hier aus divergirend einem Theil der vordern Pericardialfläche die unmittelbare Berührung mit der Brustwand zu gestatten.

Turner liefert eine geordnete Zusammenstellung der Varietäten des Ursprungs der Hauptarterienstämme mit Beziehung auf deren Entwicklung. Sehr ausführlich schildert *Rüdinger* die Verbreitung der Arterien in der Wirbel- und Schädelhöhle. Er unterscheidet an jedem der sogenannten Rami spinales der Artt. intercostales etc. drei selbständige Zweige, ramus ant. und ram. post. canalis spinalis und ram. medullae spinalis. Der R. basilaris s. meningeus der Art. pharyng. adsc. sendet nach *Luschka* (Venen des Halses p. 18) immer durch verschiedene Oeffnungen der Schädelbasis viele Zweige in die Schädelhöhle. Der stärkste tritt, wie auch *Rüdinger* angiebt, durch den Can. hypoglossi und zertheilt sich in Aeste, welche theils in der Wand des Sin. circularis for. magni, theils auf dem Clivus sich verbreiten. Mit den letztern anastomosiren Aeste des im Sinus cavernos. liegenden Theils der Carotis; aus diesen Anastomosen hervorgehende Zweige breiten sich in der untern Wand des Sin. petros. inf. aus. Ein zweiter Ast der Art. phar. adsc. begiebt sich durch das For. jugulare zum Sinus transversus, ein dritter gelangt in den Can. caroticus, ein vierter durch die Fasermasse des For. lacerum zur Dura mater.

Den an der Seitenwand der Brust herablaufenden anomalen Zweig der Art. mammaria interna beschreibt *Bellema* als Art. retrocostalis.

Folgende Anomalien der Arterien der obern Extremität erwähnt *Hyrtl* (österr. Ztschr. 22. 45): Bei einer Theilung der Art. brachialis in der Achselhöhle giebt der eine, der Art. ulnaris entsprechende Zweig, die Art. subscapularis und prof. brachii ab. — In einem andern Falle ähnlich hoher Theilung liegt die Art. ulnaris anfangs lateralwärts neben der A. radialis und kreuzt diese im Ellenbogengelenk. Die Art. brachialis gab $^1/_2$'' oberhalb des medialen Epicondylus eine starke Art.

mediana superf. ab, welche an der lateralen Seite des N. medianus bis zum Carpus herablief. — Eine aus der Art. ulnaris entsprungene A. mediana bildete mit der A. ulnaris den Arcus volaris superf., ohne Theilnahme der A. radialis. Derselbe Ast gab, statt der Radialis, die A. digit. comm. volaris prima und secunda ab. — Die A. ulnaris, ungewöhnlich schwach, empfing von einer ungewöhnlich starken A. interossea int. am Handgelenk einen Zweig, durch den sie auf die gewöhnliche Stärke gebracht wurde. Ein anderer, schwächerer Endast der A. interossea verband sich mit einem ungewöhnlichen R. carpeus volaris der A. radialis.

Die A. coronaria ventr. sinistra sendet von der Cardia aus einen Zweig zum Magengrund, zur linken Nebenniere, zum linken Schenkel des Zwerchfells, steigt am Oesophagus zur untern Fläche und vor dem Foramen pro v. cava vorüber zur linken pars costalis des Zwerchfells, wo sie mit der rechten A. phrenica inf. im weiten Bogen anastomosirt (*Hyrtl*, österr. Zeitschr. 21).

Den Ursprung einer zu einer tief im Becken gelegenen Niere tretenden A. renalis aus der A. sacralis media beobachtete *Struthers*.

Aus einem männlichen Becken wurde vom R. ant. der Art. hypogastrica eine A. glutea inf. abgegeben, aus welcher eine normale A. pudenda entsprang. Oberhalb derselben entsprang eine zweite, welche an der Seite der Harnblase zur Prostata lief, diese durchbohrte und sich durch eine Anastomose mit der normalen A. pudenda verband, worauf sie sich in drei sehr starke Artt. dorsales penis auflöste, während die normale Pudenda die übrigen Gefässe zu Scrotum und Penis abgab. Ausserdem verband sich jene abnorme Pudenda durch einen vor der Harnblase quer verlaufenden Ast mit der der andern Seite (*Hyrtl*, a. a. O. Nr. 45).

A. epigastrica inf. und obturatoria entsprangen auf beiden Seiten aus der A. cruralis unterhalb des Schenkelbogens (Ebendas.).

Hyrtl (a. a. O. Nr. 21) macht auf kolbige, zottenähnliche Vegetationen (von etwa 2 Mm. Länge) aufmerksam, die im Sinus cavernosus von der Wand, von den innerhalb des Sinus verlaufenden Arterien- und Nervenstämmen, so wie von den fibrösen Bälkchen ausgehen, die den Sinus durchziehen. Ein Sinus, welchen *Hyrtl* (Wiener Wochenschr.) ophthalmo-petrosus nennt, kömmt nicht selten vor in einem Fortsatz der Dura mater, der vom lateralen Winkel der Fissura orbitalis super. schief rück- und medianwärts, über die Eintrittsstellen des

dritten Astes des N. trigeminus in das For. ovale hinweg; zur vordern Fläche der Schläfenpyramide zieht. Der Fortsatz kann fehlen und der Sinus zu einer Vene der Dura mater werden; zu deren Aufnahme dient alsdann eine Furche, die über die innere Fläche des Temporalflügels und die vordere Fläche der Schläfenpyramide sich erstreckt. Der Sinus oder die entsprechende Vene beginnt an der Fiss. orbitalis sup. und endet in den Sinus petr. superior oder in den Sinus transversus, oder er steht mit Geflechten, welche die Art. meningea media begleiten, in Verbindung; in Einem Falle entleerte er sich durch ein beträchtlich vergrössertes For. ovale. Die Weite des Sinus ophthalmopetrosus steht im umgekehrten Verhältniss zur Weite der V. ophthalmica cerebralis.

Ein Bulbus inf. ist nach *Luschka* (Halsvenen) vorzugsweise an der rechten V. jugularis int. ausgebildet und fehlt der linken häufig. Eine genauere Beschreibung und Abbildungen der Halsvenen findet man bei *Luschka*, a. a. O. *Hyrtl* (österr. Ztschr. Nr. 45) sah die V. jugularis ext. schon in der Höhe des vierten Halswirbels in die V. jugularis int. einmünden; in Einem Falle ging die V. jugularis ant. über das Schlüsselbein hinweg in die V. subclavia. In einem von *Halbertsma* beschriebenen Falle lag die V. cava superior links neben der Art. pulmonalis, zog im linken Sulcus atrioventricularis um den linken Rand des Herzens herum auf dessen hintere Fläche, um unter der V. cava inf. und links von derselben sich in das rechte Atrium zu öffnen.

Langer beschreibt näher eine schon von *Santorini* angedeutete eigenthümliche Structur der Wandungen der Venen, die beim Mann und Weib den nach diesem Anatomen genannten Plexus bilden; es ist eine trabeculäre Anordnung der bindegewebigen und Muskelelemente, die, wo sie besonders entwickelt ist, die innere Oberfläche der Vene dem hintern Ende einer Schlangenlunge ähnlich macht; einzelne Trabekeln ziehen frei durch das Gefässrohr, andere sind an die Wand angelöthet, verzweigen sich und gehn dann in feine, longitudinale und transversale Bündel über. In der Regel ziehen an den längern Venen in der Längsrichtung derselben zwei dickere Balken, da aber, wo die Bildung sich allmälig verliert, nur Einer, dessen Elemente sich überkreuzen und in der Mitte des Balkens kleine longitudinale Maschen erzeugen; von diesen Längsbalken gehen nach den Seiten gröbere und feinere Querbalken ab. Wo der Plexus Santorini dichter ist, wie zwischen den Schenkeln des Penis, und die Venen mehr Zellenräume darstellen, findet sich ein mehr gleichmässiges areoläres Balken-

gewebe mit sternförmigen Radiationen. Die Oeffnungen der einmündenden Zweige werden wie von Sphincteren umgeben. Die Bildung kömmt, ausser im Plexus Santorini, in der V. pudenda comm. und in den Geflechten neben Harnblase und Prostata vor. Wo sich die Venen der Genitalien mit denen anderer Organe verbinden, hört sie auf, so an der Pudenda in der Incisura ischiad. minor, an den aufsteigenden Blasenvenen, an den anastomotischen Zweigen, die zur V. obturatoria gehn. Am hintern Ende der V. dorsalis penis ist das Geflecht nur durch eine netzförmige Anordnung der Bündel angedeutet; ebenso rudimentär ist sie an einzelnen Zweigen der V. uterina. Die Balkenbildung scheint mit dem Alter zuzunehmen.

Frey gelang es beim Schaf, Kaninchen und anderen Pflanzenfressern, *Krause* bei der Katze, die Lymphgefässe der Dickdarmschleimhaut zu füllen. Es zeigte sich dicht unter der Oberfläche der Schleimhaut und unter den Blutcapillarien ein Netz klappenloser Gefässe, die die Mündungen der blinddarmförmigen Drüsen umschliessen und kurze, blindsackförmige Ausläufer gegen die freie Oberfläche senden.

In dem Samenstrang des Hundes liegen nach *Ludwig* und *Tomsa* die Lymphgefässe in zwei Gruppen; die Einen führen die Lymphe aus dem Hoden, die anderen aus dem Nebenhoden empor.

Nervenlehre.

Rüdinger, Atlas des peripherischen Nervensystems des menschl. Körpers. Nach der Natur photographirt von J. Albert. Lief. 3. 4. München. Fol.
W. B. Kesteven, A report on recent researches into the minute anatomy of the spinal cord. The natural history review. Oct. p. 377. pl. IX—XI.
C. Ludwig, Ueber das Rückenmark. Wiener med. Wochenschr. Nr. 6.
de Voogt, Beschouwingen. p. 36.
R. Wagner, Vorstudien zu einer wissenschaftlichen Morphologie und Physiologie des menschl. Gehirns als Seelenorgan. Gött. 4. 5. Taf.
Welcker, Wachsthum und Bau des Schädels. p. 36.
J. Luys, Recherches sur la structure & l'agencement des fibres cérébrales Gaz. méd. Nr. 17. p. 266.
J. Hyrtl, Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. Nr. 20.
Auerbach, Plexus myentericus.
Kölliker, Gewebelehre. p. 430.
N. Rüdinger, Verbreitung des Sympathicus in der animalen Röhre. p. 244.
H. Luschka, Ueber die Nervenzweige, welche durch das For. condyloideum ant. in den Hirnschädel eintreten. Ztschr. f. rat. Med. 3te R. Bd. XVII. Hft. 3. p. 318.

Ludwig und *Kesteven* stellen übersichtlich die Resultate der neuern Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks zu-

sammen. *De Voogt* erkennt, in Uebereinstimmung mit allen bisherigen Beobachtungen, eine Kreuzung der Fasern in der vordern Commissur des Rückenmarks, vermochte aber nicht, die Fasern der Einen Seite durch die Commissur hindurch zur andern zu verfolgen. Die austretenden Fasern wandten sich zum Theil zum Hinterhorn, indess die meisten längs dem medialen Rande des Vorderhorns verliefen und einzelne geradezu in das Vorderhorn eintraten. An Längsschnitten sah der Verf. Fasern, die sich umbeugen, wahrscheinlich um in Längsfasern der Vorderstränge überzugehen. Die Fasern der hintern Commissur hält *de Voogt* für Nervenfasern; sie schienen ihm ohne Kreuzung parallel von der einen Seite zur andern zu verlaufen.

R. Wagner bildet ein männliches und ein weibliches Gehirn ab und vergleicht genauer deren Stirn- und Centralwindungen. Er fügt Messungen der Hirnoberfläche hinzu, welche mittelst Belegen der gehärteten Gehirne mit möglichst genau aneinandergepassten Stücken von Pflanzenpapier gewonnen wurden. Im Allgemeinen entspricht die Ausdehnung der convexen Oberfläche dem Gewicht des Gehirns, doch kommen auch grosse Ziffern der Oberfläche bei niedern Ziffern des Gewichts vor. In dem Verhältniss der Oberfläche der Stirnlappen zum übrigen Gehirn scheinen die untersuchten Gelehrten bevorzugt, doch reichen zwei Frauengehirne nahe an dieselben heran und die Differenzen sind gering. Aus Messungen der Länge der Furchen, welche *H. Wagner*, der Sohn des Verf., anstellte, ergiebt sich ein in Zahlen ausdrückbares Maass, das, nach einer geringen Zahl vorläufiger Untersuchungen, allerdings ein merkliches Uebergewicht der Gehirne geistig hervorragender Personen erkennen lässt. Die Tiefe der Furchen scheint beim Menschen dem Reichthum an Windungen proportional. *Welcker* zieht aus *R. Wagner*'s, durch einige eigene Wägungen vermehrten Tabellen den Schluss, dass durch alle Altersklassen das weibliche Gehirn um $^1/_{10}$ leichter ist, als das männliche.

Die Verbreitung der Nervenfasern im Gehirn fasst *Luys* in folgende zwei Hauptsätze zusammen: 1) Jeder Punkt der grauen Hirnrinde hängt mit einem centralen Kern grauer Substanz durch eine Reihe von Fasern (fibrae convergentes *Köll.*) zusammen; der centrale Kern, welchem alle convergirenden Fasern zustreben, ist der Thalamus opt. 2) Jeder Punkt der grauen Hirnrinde einer Hemisphäre ist mit dem entsprechenden Punkte der andern Hemisphäre durch eine Reihe bogenförmiger Fasern verbunden. Den Zusammenhang des hintern

Lappen mit dem Thalamus opt. bewerkstelligt eine Lage feiner, paralleler, zu einem starken Bündel verbundener Fasern, das an der lateralen Wand des Seitenventrikels verläuft; die vom vordern Lappen stammenden convergirenden Fasern erreichen als einfache, vertikale Masse den lateralen Theil des C. striatum und trennen sich alsdann, um dasselbe zu durchsetzen, in eine Anzahl von leicht spiralförmig gedrehten Bündeln. Die Fasern, die aus den Windungen des Pes hippocampi aufsteigen, verlieren sich zum Theil in der grauen Substanz des Septum; zum Theil wenden sie sich rückwärts und treten als Pedunculi conarii in die Zirbeldrüse ein, eine dritte und zwar die stärkste Abtheilung soll innerhalb der grauen Substanz der medialen Fläche des Thalamus zu den Corpp. mamillaria gelangen.

Hyrtl sah den N. medianus grösstentheils durch den N. cutaneus ext. vertreten. Der letztere, dreimal so stark, als gewöhnlich, theilt sich unterhalb des M. coracobrachialis in zwei Aeste, einen lateralen, den gewöhnlichen Hautast, und einen medialen, der im Ellenbogenbug die Art. brachialis kreuzt, dann dem M. pronator teres einen Ast sendet und mit dem, bis dahin sehr zarten N. medianus sich vereinigt. Die Verbindung ist leicht zu trennen und es zeigt sich, dass der N. interosseus dem N. cutaneus ext. angehört. Ebenso lassen sich in der Hand die Hautnerven dem eigentlichen Medianus, die motorischen Nerven des Daumenballens und der beiden ersten Mm. lumbricales der Fortsetzung des M. cutaneus ext. zuweisen.

Auerbach lehrte in der Darmwand der Säugethiere und Vögel, ausser dem von *Meissner* entdeckten submukösen Nervenplexus ein zweites, in der Muskelhaut zwischen Längs- und Ringfaserschichte gelegenes und vom Pylorus bis zum Rectum sich erstreckendes Nervengeflecht kennen, das er Plexus myentericus nennt. Die Nervenstämmchen, die es bilden, sind sehr platt; sie stellen rundliche Maschen erster und niederer Ordnungen dar, die in den Knotenpunkten ein grösseres oder kleineres Ganglion enthalten. Solcher Ganglien kamen beim Kaninchen auf je eine Quadratlinie mehr als 20. Die Nervenstämmchen bestehen aus 0,002 — 0,003‴ starken, blassen, kernlosen Fasern, die in einer kernhaltigen, meist von je zwei Capillargefässen begleiteten Scheide eingeschlossen sind. *Auerbach*'s Beschreibung wird von *Kölliker* bestätigt und durch eine Abbildung erläutert.

Rüdinger's Schrift enthält die ausführliche Schilderung der bereits im vorjähr. Bericht (p. 148) erwähnten Nerven der Wirbel- und Schädelhöhle. Das Verhältniss der sympathischen zu den cerebrospinalen Fasern in jedem Stämmchen der Nn. sinuvertebrales stellt sich dem Verf. zufolge wie 2 : 1. Die Gesammtzahl beider Arten von Fasern beträgt etwa 150; davon ist die Mehrzahl zur Verbreitung an Knochen, Bänder und Gefässe bestimmt; ungefähr 25 Fasern bleiben übrig, die in der Schlinge, welche je zwei benachbarte Nerven bilden, von Einem Ganglion des Grenzstranges zum andern, nächst höhern oder tiefern verlaufen und demnach als Wiederholungen des Grenzstranges im Innern der Wirbelhöhle zu betrachten sind. Ebenso gehen in den queren Aesten, die die Schlingen der rechten und linken Seite verbinden, commissurenartige Fasern von einem sympathischen Ganglion zum gleichnamigen der entgegengesetzten Seite. Sie wiederholen die queren Anastomosen der beiden Grenzstränge an der Vorderfläche der Wirbelkörper, deren Existenz *Rüdinger* bestätigt. Die cerebrospinalen Fasern der Nn. sinuvertebrales stammen zum grössten Theil, wenn nicht ausschliesslich, aus der sensibeln Wurzel. Die mit den Spinalnerven zusammenhängenden Zweige enthalten vorherrschend schmale, jedoch auch breite, doppeltconturirte Nervenfasern; in den vom Sympathicus abstammenden Zweigen traf der Verf. viele *Remak*'sche oder gelatinöse Fasern, die er aber nicht als Nervenelemente, sondern als zum Bindegewebe gehörig betrachtet. Die Nerven an der hintern Wand des Wirbelkanals kommen entweder von dem Stämmchen, das die Fasern zur vordern Wand abgiebt, oder direct aus dem N. communicans N. sympathici, in Begleitung der Artt. poster. canalis spinalis. Sie enthalten etwa 12—18 meist sehr feine Primitivfasern. In der Medianlinie scheinen sie sich theilweise mit den Nerven der entgegengesetzten Seite zu vereinigen. Den Zweig, der von dem N. hypoglossus im Can. hypoglossi abgeht (*Luschka* nimmt die Entdeckung desselben für sich in Anspruch) leitet *Rüdinger* vom Ganglion cervicale supr. ab. Er nennt ihn N. meningeus posterior. Auch in den N. recurrens vagi glaubt *R.* Fasern vom Ganglion cervicale supr. verfolgt zu haben. Was die Endigung aller dieser Nerven betrifft, so spricht *R.* sich dahin aus, dass sie der Dura mater angehören, so wie er auch in der Dura mater des Rückenmarks, die nicht Beinhaut ist, den Gefässen folgende und selbständige Nervenfasern beobachtete. Mit den Arterienzweigen begeben sich einzelne Stämmchen zur Pia mater, wo

sie in das seit *Purkinje* bekannte Nervennetz eingehen. Dass zu diesem Netz, wie *Remak* und *Kölliker* fanden, auch Fasern aus den sensibeln Wurzeln treten, bestätigt *Rüdinger;* doch suchte er vergebens nach den von *Lennossek* beschriebenen Ganglien desselben. Aus dem Netz endlich lassen sich mit den Fortsätzen der Pia mater und deren Gefässen Primitivnervenfasern in die Substanz des Rückenmarks verfolgen.

Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

Von

Dr. W. Keferstein,

Professor in Göttingen.



Bericht über die Fortschritte in der Generationslehre im Jahre 1862.

Zeugung.

A. von Pelzeln, Bemerkungen gegen Darwin's Theorie vom Ursprung der Spezies. Wien. 1861. 17. Stn. 8.

Fr. Rolle, Ch. Darwin's Lehre von der Entstehung der Arten im Pflanzen- und Thierreich in ihrer Anwendung auf die Schöpfungsgeschichte. Frankfurt a. M. 1862. 8. 1 Liefr.

E. Wiss, Die neue Schöpfungslehre Darwin's. Deutsche Jahrbücher f. Politik u. Literatur. Berlin. Bd. III. 1862. p. 278—300; p. 476—496.

A. de Quatrefages, Metamorphoses de l'Homme et des Animaux. Paris. 1862. 18. (Sammlung von Aufsätzen, welche in den letzten Jahren in der Revue des deux Mondes erschienen waren).

E. Vansillart Neale, On Typical Selection as a mean of removing the difficulties attending the Doctrine of the Origin of Species by Natural Selection. Proceedings of the Zoolog. Society 1862, Part. 1.

F. Pouchet, Etudes expérimentales sur la genèse spontanée. Ann. des Sc. nat. Zool. [4]. XVIII. 1862. p. 277—303.

Jeffries Wyman, Experiments on the formation of Infusoria in boiled solutions of organic matter, enclosed in hermetically sealed vessels and supplied with pure air. Sillim. Americ. Jour. of Science and Arts [2]. XXXIV. Juli 1862. p. 79—87.

C. Th. E. von Siebold, Ueber Parthenogenesis. Vortrag in der öffentlichen Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 28. März 1862 zur Feier ihres einhundert und dritten Stiftungstages gehalten. München 1862. 25 Stn. 4.

W. Hofmeister, Zusätze und Berichtigungen zu den 1851 veröffentlichten Untersuchungen der Entwicklung höherer Kryptogamen. Jahrbücher f. wiss. Botanik III. 2. Heft. 1862. p. 259—293. Taf. VIII.

Adolf J. Weiss, Die Fortpflanzung und Befruchtung blütheloser Pflanzen. Wochenschr. f. Wissensch., Kunst etc. Beilage zur Wiener Zeitung. 3. Mai 1862. p. 107—110.

Ch. Darwin, On the various Contrivances by which Britain and Foreign Orchids are fertilised by Insects and the good effects of Jntercrossing. London 1862. 370 Stn. 8. c. figg.

Ch. Darwin, Ueber die Einrichtungen zur Befruchtung britischer und ausländischer Orchideen durch Insekten und über die günstigen Erfolge

der Wechselbefruchtung. Mit Nachträgen und Verbesserungen des Verfassers aus dem Englischen übersetzt von *Dr. H. G. Bronn.* Mit den 34 Holzschnitten des Originals. Stuttgart 1862. 8.

N. Pringsheim, Ueber den Vorkeim und die nacktfüssigen Zweige der Charen. Jahrbchr. f. wiss. Botanik III. 1862. p. 294—324. Taf. IX—XIII.

A. Wigand, Zur Morphologie und Systematik der Gattungen Trichia und Arcyria. Anhang über die Stellung der Myxomyceten zum Thier- und Pflanzenreich. Jahrb. f. wissensch. Botanik. III. 1. p. 1—58. 1861.

A. Pokorny, Ueber die angebliche Thiernatur der Schleimpilze (Myxomycetes). Verhandl. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien. XI. 1861. p. 145—148.

Ch. Musset, Nouvelles recherches anatomiques et physiologiques sur les Oscillaires. (Thèse soutenue à la Faculté des Sciences de Bordeaux). 1862.

L. Cienkowski, Zur Entwicklungsgeschichte der Myxomyceten. Jahrbchr. f. wiss. Botanik. III. 1862. p. 325—337.

Joh. E. Lüders, Beobachtg. über d. Organisation, Theilung u. Copulation der Diatomeen. Bot. Ztg. 1862. 6. 7. 8. 9. Taf. II.

Jourdain, Note sur les organs genitaux de la Cyanea. Compt. rend. T. 55. 8 déc. 1862. p. 834.

W. Keferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere. II. Ueber einige Quallen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1862. p. 26—31. Taf. II. 1—14.

C. Claus, Ueber einige im Humus lebende Anguillulinen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie XII. 1862. p. 354—359. Taf. 35.

Raffaele Molin, Il sottordine degli Acrofalli ordinato scientificamente secondo i risultamenti delle indagini anatomiche ed embriogeniche in Memorie del J. R. Istituto Veneto di Scienze etc. Vol. IX. Venezia 1861. 208 Stn. 9 Taf. fol.

G. L. Ordonez, Note sur la Distinction des Sexes et le développement de la Trichina spiralis des muscles. Ann. des Sc. nat. Zool. [4]. XVIII. 1862. p. 324—330. Pl. 17.

O. Paulson, Zur Anatomie von Diplozoon paradoxum. Mémoires de l'Académie imp. de Sc. des St. Petersburg [7] IV. Nro. 5. 1862. 16 Stn. 4. 1 Taf.

Buchholz, Beiträge zur Anatomie der Gattung Enchytraeus, nebst Angabe der um Königsberg vorkommenden Formen derselben. Schriften der physikal. öconom. Gesellsch. i. Königsberg. III. 1862. 38 Stn. 4. Taf. IV. V. VI.

Edouard Claparède, Recherches anatomiques sur les Oligochètes, in Mémoires de la Societé de Phys. et d'Hist. nat. de. Genève. T. XVI. 2. partie. (75 Stn. 4 Taf. Genève 1862. 4.)

W. Keferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere. VII. Beiträge zur Kenntniss einiger Anneliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1862. p. 93—131. Taf. IX. X. XI.

Geo. Rolleston and C. Robertson, On the aquiferous and oviducal System in the Lamellibranchiate Mollusks. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. X. 1862. p. 446—458.

Baudelot, Recherches sur l'Appareil générateur des Mollusques gastéropodes. Ann. Sc. nat. Zool. [4]. XIX. 1862. p. 135—222. Pl. 2—5.

C. Claus, Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden. (Im Auszuge zusammengestellt). Würzb. naturwiss. Zeitschr. III. 1862. p. 51—106.

Hesse, Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des cotes de France. I. Article. Du Coeliacole sétigère (Coiliacola setigera). Ann. des Sc. nat. Zool. [4]. XVIII. 1862. p. 342—355. T. 18.

Ch. Lespés, Observations sur les Fourmis neutres. Ann. Sc. nat. Zool. [4]. XIX. 1862. p. 241—251. Bl. 6.

F. J. J. Schmidt, Q. J. Godart en *J. van der Hoeven,* Izn Aanteekeningen over de Anatomie van den Cryptobranchus japonicus. (Verhand. Haarl. Maatsch van Wetensch.) Haarlem. 1862. 66 Stn. 12 Taf. 4.

Ludwig Thiry, Ueber das Vorkommen eines Flimmerepitheliums auf dem Bauchfell des weiblichen Frosches. Nachrichten von der G. A. Universität und der k. Ges. d. Wiss. in Göttingen. 1862. 2. April. Nr. 10. p. 171—174.

R. L. Maddox, On the Generation of Acari in a Nitrate of Silver Bath. Quart. Jour. of Microscop.Science. July 1862. Transactions Mic. Soc. X. p. 96—101. c. figg.

H. Hollard, Recherches sur le Placenta des Rongeurs et en particulier sur celui des Lapins. Ann Sc. nat. Zool. [4]. XIX. 1862. p. 223—232. Pl. 1.

L. Calori, Dei vasi capillari sanguiferi della porzione decidua del fralcio ombelicale nel Feto dei mammiferi domestici e delle loro anastomosi coi capillari della porzione permanente nei Feti sopratutto Cavallini e Vaccini. Memorie dell'Accademie delle Sc. dell'Istituto di Bologna. (Serie 2). Taf. I. Bologna 1862. p. 214—232. 2 Taf. 4.

E. Pflüger, Untersuchungen zur Anatomie und Physiologie der Eierstöcke der Säugethiere. Dritte vorläufige Mittheilung. Allgem. med. Central Zeitung. Berlin 1. November 1862. p. 697. — Vierte vorläufige Mittheilung. Ebenda 8. November 1862. p. 713—715

Otto Schrön, Beitrag zur Kenntniss der Anatomie und Physiologie des Eierstocks der Sängethiere. Zeitschr. f. wiss. Zoologie XII. 1862. p. 409—426. Taf. 32—34.

H. Quincke, Notizen über die Eierstöcke der Säugethiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 482—485. Taf. 43. B.

J. Henle, Ueber den Mechanismus der Erection. Zeitschr. f. rat. Medic. [3]. XVIII. 1863. p. 1—14. Taf. I.

A. Kussmaul, Ueber geschlechtliche Frühreife. Würzburg. medic. Zeitschr. III. 1862. p. 321—360.

Jeffr. Wyman hat die Versuche *Pasteur*'s (siehe Jahresber. 1860. p. 164. 165 und 1861. p. 153) zur Widerlegung der Theorie der spontanen Generation wiederholt und ist zu ganz andern Resultaten gelangt wie der pariser Forscher. *Wyman* wandte dieselben oder grössere Vorsichtsmaassregeln an als *Pasteur*, um zu verhindern, dass in die Flaschen mit den organischen Infusionen andere als geglühte Luft eintreten konnte, stellte aber seine Versuche sonst ganz in derselben früher

erläuterten Weise wie *Pasteur* an. So wurden 37 Experimente mit den verschiedensten organischen Stoffen, Zucker, Käse, Fleisch u. s. w. ausgeführt und nur in vieren sah *Wyman* nach dem Verlauf mehrerer Tage keine belebten Wesen in seinen Flaschen sich bilden, in allen andern Versuchen waren, wozu *Asa Gray* als Zeuge angeführt wird, Vibrionen, Bacterien, Spirillen, Monaden, selbst Kolpoda ähnliche Wesen mit Cilienbewegung entstanden. *Wyman* ist demnach zu grade entgegengesetzten Resultaten wie *Pasteur* gelangt und zieht den Schluss aus seinen Versuchen, dass die genannten belebten Wesen nicht aus Eiern oder Sporen entständen, da diese bei den angewandten Manipulationen sicher zerstört würden.

In seinem Vortrage in der öffentlichen Sitzung der Münchener Akademie liefert *Siebold* eine Darstellung der von ihm entdeckten Parthenogenesis, in besonderer Rücksicht auf die mannigfachen Zweifel, welche sich dagegen, wenn auch nur leise, vernehmen lassen. So wenig man auch diese ganze Lehre als vollständig begründet annehmen kann, so sehr muss man doch *Siebold* beistimmen, wenn er den Zweiflern, die sich bisher bloss aus theoretischen Gründen dagegen aussprachen, die Worte des *Aristoteles* entgegen hält: „man muss der Beobachtung mehr Glauben schenken, als der Theorie und dieser letzteren nur dann glauben, wenn sie zu gleichen Resultaten führt wie die Erfahrungen.“ Bei der Parthenogenesis der Thiere sind noch keine widerlegenden Beobachtungen angestellt, anders ist es aber bei den Pflanzen wo selbst bei der Coelebogyne von *Karsten* (s. Jahresber. f. 1860. p. 159) neben den weiblichen Blüthen die männlichen Antheren aufgefunden sind. *Siebold* hält sich hier durch *Karsten*'s Beobachtungen nicht für überzeugt und meint die Antheren an den Blüthen wären als eine seltene Ausnahme anzusehen. Dagegen spricht sich *Schenk* (Würzburg naturw. Zeitsch. II. 206) dahin aus, dass durch *Karsten*'s Beobachtungen auch für die Coelebogyne die Parthenogenesis widerlegt sei.

Nach *Ch. Musset* pflanzen sich die Oscillatorien durch Theilung fort oder durch Zerfallen des Körpers in Oosporen. Aus jeder derselben bildet sich direct ohne Metamorphose wieder ein vollständiges Thier. Es scheint dem Verfasser nicht unwahrscheinlich, dass auch eine Befruchtung durch Zoospermien stattfinde. — Nach dem Verfasser giebt es keine Grenze zwischen Pflanze und Thier und die Oscillatorien fänden nach ihm ihren Platz am Ende der Anneliden. (!).

L. Cienkowski hat die Myxomyceten untersucht und konnte in allen wesentlichen Punkten die Beobachtungen *de Bary*'s

(s. Jahrber. 1860. p. 177—179) bestätigen: so namentlich die Entstehung der Schwärmspore und der aus ihr hervorgehenden Amöbe (Myxoamöbe Cienk.), an welcher der Verfasser deutlich mehrere contractile Vacuolen, von ganz ähnlicher Beschaffenheit wie bei den Infusorien, bemerken konnte, ferner das Zusammenfliessen mehrerer solcher Myxoamöben und die Bildung von mit Cellulosehüllen versehenen Zellen aus denselben. Der Haupttheil der Arbeit *Cienkowski*'s beschäftigt sich mit der Beschreibung der sarkodeähnlichen Masse (Plasmodium Cienk.), aus der die Myxoamöben bestehen.

Frau *Joh. Em. Lüders* liefert interessante Beobachtungen über die Theilung und Copulation der Diatomeen. Was die Theilung anbetrifft, so findet sie immer in der Längsrichtung des Ringes statt; bevor sie aber eintritt, hat die Zelle in entgegengesetzter Richtung sich soweit ausgedehnt, dass zwei Tochterzellen in ihr Platz finden. Nachdem die Zelle so gewachsen, wird die Bewegung des Zelleninhaltes sehr lebendig, der Zellenkern wächst alsdann in derselben Richtung wie die Zelle und wird körnig, sodass ein Kernkörper nicht mehr zu erkennen ist: dann erfolgt die Theilung der Zelle durch selbstständige Abschnürung des Primordialschlauchs, der den Zelleninhalt und zuletzt den Zellenkern durchschneidet. In etwa zwei Minuten ist diese eigentliche Theilung vollendet.

Wie *W. Smith* nimmt auch die Verfasserin vier Classen von Copulationen an. In der 1. Classe entstehen aus dem Inhalte zweier elterlicher Zellen zwei Sporangialzellen — in der 2. Classe aus dem Inhalte zweier elterlichen Zellen nur eine Sporangialzelle — in der der 3. Classe aus einer elterlichen Zelle eine Sporangialzelle und in der 4. Classe endlich aus dem Inhalte einer elterlichen Zelle zwei Sporangialzellen.

Die 1. Classe ist die häufigste und die Verfasserin beschreibt diese Copulation besonders genau von Cocconema cistula — aus der 2. Classe dann von Cocconeis — aus der 3. Classe von Achnanthes subsessilis — aus der 4. Classe von Rhabdonema arcuatum. In die feineren so merkwürdigen Details können wir der Verf. leider hier nicht folgen.

Die Copulationen kommen bei vielen Arten von Diatomeen ausserordentlich zahlreich vor; besonders bei denen von halbjähriger oder noch kürzerer Dauer finden sich die meisten Sporangialzellen gegen das Ende dieser Zeit.

Bekanntlich sind die so entstandenen Sporangialzellen viel, oft bis viermal, grösser, als die Mutterzellen und pflanzen sich durch Theilung auf gewöhnliche Art fort. Es erfordert oft eine grosse Kenntniss, um solche Sporangialzellen als zu einer bestimmten Art gehörig zu erkennen.

Wie aus diesen grossen Sporangialzellen wieder der Mutterzelle ähnliche Diatomeen werden, ist noch in Dunkel gehüllt. Gewöhnlich nimmt man an, dass sie sich in eine junge Brut auflösen, doch hat Frau *Lüders* schon gezeigt (Bot. Zeitung 1860. p. 370), dass die von *W. Smith* beschriebenen Cysten nicht hierher gehören, sondern von Amöben gebildet werden. Unserer Verfasserin ist es nie gelungen, eine Weiterentwicklung der Sporangialzellen zu beobachten.

Keferstein beschreibt die Knospung junger Quallen am langen Magenstiele seiner Sarsia clavata von St. Vaast, an der der Magenstiel und seine Knospen zu solcher Grösse auswachsen, dass die Glocke der Mutterqualle nur mühselig die Masse fortzubewegen im Stande ist und nach der Reife der Knospen sicher zu Grunde geht. Geschlechtstheile finden sich nicht: diese Form scheint sich also nur ungeschlechtlich fortzupflanzen.

Der Bau der Geschlechtsorgane bei den acraspeden Medusen wird von der Rhizostoma Cuvierii durch *Keferstein* beschrieben. Im wesentlichen ist er ganz wie bei den craspedoten Medusen. In Verdickungen der äusseren Bildungshaut der Magenwand entstehen hier, wie bei den Oceaniden die Geschlechtsproducte und der Unterschied von den craspedoten Medusen liegt nur darin, dass bei den acraspeden sich zwischen den beiden Bildungshäuten der Magenwand eine beträchtliche Gallertmasse absondert, überall wo nicht Geschlechtsorgane vorhanden sind, so dass diese dadurch in Vertiefungen, Geschlechtstaschen, zu liegen scheinen und überdies durch eine faltige Oberfläche, bewirkt durch das Hervorwachsen der Geschlechtsproducte, ein besonderes Aussehen erhalten.

C. Claus beschreibt die Geschlechtsorgane der im Humus lebenden Anguillula brevispinus Cl. Dieselben sind im Wesentlichen wie bei allen Nematoden, aber ihre Kürze und Dicke lässt sie in ihren verschiedenen Abtheilungen leicht übersehen. Die weiblichen Organe sind doppelt und vereinigen sich nur zu einer unpaaren Scheide. Vorn am Uterus befindet sich eine besondere Drüse und hinten sackt sich derselbe zu einer Samentasche aus. Zu Anfang sind weibliche und männliche Geschlechtsproducte ganz gleich, einfache klare Kerne, später wie sie im Geschlechtstractus herabrücken, umgeben sie sich

mit einer körnigen Masse und werden dadurch zu Zellen. Die Eier wachsen nun in diesem Zustande beträchtlich, aber erst im Uterus und nach Berührung mit den Zoospermien erhalten sie eine harte Eihaut. Die Zoospermien bleiben stets wirkliche Zellen und gehen unmittelbar aus jenen Entwicklungszellen hervor. Im Receptaculum seminis verändern sie sich etwas und erscheinen wie scharfe Kerne, umgeben von einem hellen sarkodeähnlichen Hof, der jedoch keine Bewegungen wahrnehmen liess.

Paulson hat das Diplozoon paradoxon, diesen merkwürdigen Schmarozer von den Kiemen unserer Cyprinoiden untersucht. Auch ihm gelang es nicht die Geschlechtsorgane ganz vollständig zu erkennen. Als ganz sicher giebt der Verf. aber an, dass weder die weiblichen noch die männlichen Geschlechtsorgane eine Oeffnung nach aussen besitzen, dagegen soll nach ihm der Hoden direct mit den weiblichen Tractus in Verbindung stehen, da das Receptaculum seminis mit Zoospermien gefüllt gefunden wurde. An den weiblichen Geschlechtsorganen muss man Eierstock und Dotterstock unterscheiden. Im obersten Theil des Eierstocks sieht man nur Keimbläschen mit einem Keimfleck, je tiefer diese Blasen hinabrücken, um so reichlicher werden sie vom schleimigen Bildungsdotter umgeben. Erst später bildet sich um diese Eier die Dotterhaut.

Paulson hält das Diplozoon nicht für ein Doppelthier, ein Paar in Conjugation begriffene Diporpa wie *Siebold*, sondern für ein einziges Wesen, dessen beide gleiche Theile nie gesondert bestehen. Er stützt sich dabei auf eine von *Keller* davon beobachtete Monstrosität und wollte es besonders durch die Entwicklungsgeschichte unter *Leuckart*'s Leitung beweisen, doch musste er seinen Aufenthalt in Giessen abbrechen, ohne seine Beobachtungen soweit ausdehnen zu können.

Buchholz liefert uns eine genaue Beschreibung der Geschlechtsorgane der von *Henle* aufgestellten Gattung Enchytraeus, von welcher der Verf. mehrere neue Arten auffand. Im Ganzen stimmen seine Angaben mit den Untersuchungen *Claparède*'s überein und widersprechen wie diese also *d'Udekem*. Die Thiere sind Zwitter und in dem 5—8 Segment liegen 4 unpaare Geschlechtsdrüsen, den Dissepimenten des Körpers angeheftet. Dieselben haben keinen Ausführungsgang, sondern die Producte fallen frei in die Leibeshöhle. Nach *Claparède* sind diese Drüsen die Hoden, *Buchholz* dagegen sah von ihnen sich Eierhaufen lösen, wie sie in der Leibeshöhle frei schwimmen und dort ein Ei nach

dem andern reifen lassen: er bezeichnet diese Drüsen, die nach ihm auch ganz aus klaren kernhaltigen grossen Zellen bestehen als Eierstöcke, meint aber, dass dieselben Drüsen [vielleicht zu anderen Zeiten,] die Samenzellen lieferten, die man frei mit den Eiern in der Leibeshöhle antrifft. Die Samenzellen vermehren sich nach *Buchholz* in der Leibeshöhle durch eine Art Furchung zu Zellenhaufen; eine centrale Zelle wächst dann besonders und aus den peripherischen Zellen bilden sich durch einfaches Auswachsen die Zoospermien.

Das vas deferens wird von *Buchholz* ganz wie von *Claparède* als ein Paar ganz Segmentalorganartige Ausführungsgänge geschildert, die in der Mitte des Gürtels jeder auf einer retractilen Papille (Penis) münden.

Ausführungsgänge für die Eier fand *Buchholz* nicht und meint, dass sich dafür vielleicht vorübergehende einfache Oeffnungen in der Körperwand bildeten. Auch *Claparède* gelangte über die Eileiter zu keinem sicheren Resultat. Im 5. Segment öffnen sich zwei lange ins 6. Segment reichende Schläuche; Samentaschen.

In allen vorderen Segmenten fehlen die Segmentalorgane, in den hinteren dagegen kommen sie überall vor, *Buchholz* beschreibt sie ziemlich so wie *Claparède* als ein ganz eng zusammengeknäuelter und durch eine Drüsenmasse zu einem rundlichen Körper verbundenen Wimperkanal, mit innerer und äusserer Mündung.

Ed. Claparède beschreibt die Geschlechtswerkzeuge einiger oligochäten Anneliden, die er als eine Familie unter dem Namen Oligochètes limnicoles zusammenfasst und den eigentlichen Regenwürmern (Ol. terricoles) gegenüberstellt. Alle sind Zwitter. Im vorigen Jahresbericht p. 173 haben wir des Verf. Arbeit über Pachydrilus von den Hebriden kennen gelernt, diesmal beschäftigt er sich mit den Schlammwürmern der Gegend um Genf. Bei Tubifex Bonnetii bilden sich die Hoden auf beiden Seiten des Dissepiments zwischen dem 10. und 11. Segmente und ergiessen, wenn die Zoospermien reif sind, dieselben in die Höhlung dieser Segmente. Die Vasa deferentia sind augenscheinlich umgewandelte Segmentalorgane, wie sie in den übrigen Segmenten vorkommen. Aus dem 10. Segmente führt ein solcher Gang heraus, der mit Ausnahme der inneren Oeffnung, dem Wimpertrichter, im 11. Segment liegt, vom 11. Segment liegt derselbe im 12. Er besteht aus einem Wimpertrichter, der im Dissepiment angebracht ist und aus einem langen gewundenen engen Canal; nahe seiner Ausmündung im nächstfolgenden Segmente erweitert

er sich in ein mit Cilien ausgekleidetes Atrium, in das hinten eine grosse Tasche mündet, die *Claparède* vesicula seminalis nennt, obwohl sie stets leer von Zoospermien gefunden wurde. Die beiden Eierstöcke hängen an der hinteren Seite des Dissepiments zwischen dem 10. und 11. Segmente, sind ähnlich wie bei Pachydrilus und lassen, indem sie sich gewaltig (bis zum 16. Segmente) ausdehnen, ein Ei nach dem andern reifen und in die Körperhöhle fallen. Die Oviducte sind merkwürdig. Sie umhüllen scheidenartig den unteren Theil des vas deferens im 11. Segment von der Einmündung der vesicula seminalis an und haben also einen ringförmigen Durchschnitt. An der vesicula seminalis beginnen sie mit einer aufgewulsteten ringförmigen Mündung, überziehen dann wie eine enganliegende Scheide das Atrium des vas deferens und öffnen sich mit einer ringförmigen Mündung rund um das papillenartig hervorragende vas defereus. Den Durchtritt der Eier durch diese merkwürdigen Eileiter hat *Claparède* nicht beobachtet. *Claparède*'s Angaben stimmen im Wesentlichen mit den früheren von *d'Udekem* überein, doch lässt der letztere den Eierstock direct mit dem scheidenartigen Eileiter zusammenhängen, während nach *Claparède* die Eier frei in die Leibeshöhle fallen und von da von der ringförmigen inneren Mündung des Eileiters aufgenommen werden. Als drittes Organ der Geschlechtswerkzeuge sind die beiden receptacula seminis zu nennen, einfache Taschen die im 10. Segment dicht neben den Bauchborsten sich öffnen.

Ganz ähnlich sind die Geschlechtswerkzeuge von Limnodrilus Clap. Am vas deferens unterscheidet man den Wimpertrichter, den gewundenen Canal, das Atrium und die vesicula seminalis; der Eileiter bildet eine Scheide um das Atrium und hat seine ringförmige innere Mündung an der Ansatzstelle der Samenblase. Die Segmentalorgane, die in den vorderen Segmenten aber fehlen, sind ganz von derselben Lage zn Dissepiment und Segment, wie das vas deferens, nur fehlt Atrium, Samenblase und der scheidenartige Eileiter und es ist ein einfacher gewundener Canal, der in einem Theil seines Verlaufes mit dickem zelligen Beleg versehen ist.

Eswas abweichend sind die Geschlechtsorgane von Lumbriculus variegatus. Es sind zwei oder auch drei Hoden vorhanden, die das 8., 10. und 13. Segment einnehmen, von dem vorderen Dissepiment in sie hineinwachsen und sich oft bis zum 18. Segmente ausdehnen. Die Vasa deferentia sind ganz eigenthümlich. Im 10. Segment befinden sich dicht neben den Bauchborsten die beiden männlichen Geschlechts-

öffnungen, aber in jede führt nicht ein, sondern zwei Canäle hinein. Im 9. und im 10. Segment öffnet sich ein Wimpertrichter, führt dann jeder in einen Canal, die sich im 10. Segment zu einem vereinigen und zur Geschlechtsöffnung führen. Wo sie sich vereinigen, sitzt ein blindsackiges Atrium an, das wie der kurze gemeinschaftliche Gang von einer dicken drüsigen Masse umhüllt ist. Dieses wunderbare zweitheilige vas deferens ist als verschmolzenes Segmentalorgan des 10. und 11. Segments anzusehen. Die beiden Eierstöcke hängen auf der hinteren Seite des $^{10}/_{11}$ Dissepimentes an. Die Eileiter umgeben nicht die vasa deferentia, sondern stellen selbständige kurze, sehr runde Trichter vor, deren innere Oeffnung im $^{11}/_{12}$ Dissepiment (11. Segment) liegt und deren äussere sehr kleine Mündung sich im 12. Segment dicht neben den Bauchborsten befindet. Diese Eileiter entsprechen dem Segmentalorgan des 12. Segments. Die beiden Samentaschen liegen im 9. Segmente. Ganz ähnlich ist der Geschlechtsapparat von Stylodrilus (Clap.) Heringianus Clap. und auch von Trichodrilus (Clap.) Allobrogum Clap.

Bei Enchytraeus Henle ist der Geschlechtsapparat in einer dritten Weise gebildet. Die vasa deferentia sind ganz Segmentalorganartig und hängen nicht, wie *d'Udekem* will, direckt mit dem Hoden zusammen: ein freier Wimpertrichter sammelt die Zoospermien aus der Leibeshöhle und führt sie durch einen langen gewundenen Canal ohne vesicula seminalis und Atrium nach aussen. Die Eierstöcke sind zahlreich und schwimmen wie Eierhaufen frei in der Leibesflüssigkeit. Die Eileiter sind nicht ähnlich wie bei Tubifex, wie es *d'Udekem* angiebt, sondern *Claparède* hält ein paar Oeffnungen dafür im 12. Segment, zwischen der Mündung der vasa defentia und dem Bauchhaken, was dadurch merkwürdig sein würde, dass männliche und weibliche Oeffnungen in demselben Segmente lägen.

Die Regenwürmer unterscheiden sich von diesen Oligochètes limnicoles besonders dadurch, dass bei ihnen in den Segmenten vasa deferentia Eileiter und receptacula seminis vorkommen, ausserdem auch Segmentalorgane da sind, so dass die ersten Organe nicht wie bei den Limnicolen als umgewandelte Segmentalorgane gedeutet werden können.

Nach *Keferstein* entstehen die Eier bei Lumbriconereis tingens Kef. im hinteren Körpertheile in eigenen, an der Körperwand angewachsenen Schläuchen und kommen durch deren Platzen frei in die Körperhöhle. Ganz ähnliche eibildende Schläuche fand er in den Fussstummeln von Syllis

divaricata Kef. und bei Leucodore ciliata sah er die Eier jederseits an der Bauchseite unter den Hakenborsten ins Freie treten. Von mehreren Anneliden (Syllis oblonga Kef. Cirratulus filiformis Kef., Capitella rubicunda Kef., Terebella gelatinosa Kef.) beschreibt der Verf. die Segmentalorgane, nirgends fand er, wie *Williams* will, einen Zusammenhang derselben mit den Geschlechtsorganen und hält sie, wie *Claparède*, höchstens für die Ausführungsgänge derselben.

Ch. Lespés hat die s. g. Arbeiter der in Frankreich vorkommenden Ameisen anatomisch untersucht und gelangte zu dem Resultate, dass alle diese s. g. Geschlechtslosen mit Rudimenten weiblicher Geschlechtsorgane versehen sind, die jedoch bei den verschiedenen Arten eine sehr verschiedene Entwickelung erreichen. Ferner dass die s. g. Geschlechtslosen bei Myrmica und Formica in zwei verschiedenen Formen vorkommen, die aber oft unmerklich in einander übergehen.

Baudelot giebt eine ausführliche anatomische Beschreibung der Geschlechtsorgane einiger Schnecken. Nach einer historischen Einleitung in der auch mehrere der darauf bezüglichen deutschen Arbeiten berücksichtigt sind, liefert der Verf. die Anatomie der Geschlechtsorgane von Arion rufus, Helix pomatia, Helix aspersa, Limax cinereus, Lymnaeus stagnalis, Planorbis, Doris tuberculata, Eolis papillata, Paludina vivipara.

Die merkwürdigen Geschlechtsorgane von Achaeon viridis werden von *Al. Pagenstecher* (Zeitschr. f. wiss. Zool. XII.) allerdings nach nicht ganz vollständigen Untersuchen eines 15mm. langen Exemplars von Cette beschrieben. Es ist dies eine Zwitterschnecke mit Zwitterdrüse, aber mit bald getrennten Ausführungsgang für Samen und Eier und mit einer männlichen und weiblichen nahezusammenliegenden Geschlechtsöffnung. Die Zwitterdrüse besteht aus rundlichen Schläuchen, aus denen ein dünner Zwittergang entspringt und in denen im Grunde die Eier, näher dem Ausführungsgange der Samen sich bildet. An der männlichen Geschlechtsöffnung befindet sich ein Penis, dann folgt eine Erweiterung des vas deferens, eine Samenblase, und dahinter münden bald zwei Drüsen, Prostata, ein. Der weibliche Ausführungsgang beginnt mit einer Scheide, an deren Ende ein receptaculum seminis sitzt und der sich dann in einen Uterus erweitert. Wie dieses äussere Ende der beiden Geschlechtstractus mit jenem inneren an den Zwitterdrüsenschläuchen in Verbindung steht, wurde nicht beobachtet, ebenso nicht wo der Zwittergang sich in ein vas deferens und einen Eileiter spaltet. Die Zwitterdrüsen sind

besonders in den mantelartigen Ausbreitungen der Körperseiten verbreitet; mit ihnen befinden sich da andere klein gelappte Drüsenschläuche, die zu einer Eiweissdrüsse gehören. Auch der Zusammenhang dieser letzteren Drüse mit dem Uterus, den man doch sicher vermuthen darf, wurde nicht beobachtet.

F. J. J. Schmidt beschreibt in der gemeinsamen anatomischen Untersuchung von ihm *Goddard* und *J. van der Hoeven*, dem Sohn, an einem männlichen Cryptobranchus japonicus angestellt die männlichen Geschlechtsorgane dieses Riesensalamanders. Nieren und Hoden haben, wie bei allen Batrachiern, einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang, allein beim Cryptobranchus tritt der Harn erst dicht vor der Kloake in das vas deferens, sodass die Hodenausführungsgänge hier keineswegs die Nieren durchsetzen, um in das vas deferens zu gelangen und der Nebenhoden gleichsam in der Niere liegt. Bei dem Riesensalamander bildet der Nebenhoden (bijbal) allerdings eine weit ausgezogene nach vorn verlaufende Verlängerung der Niere, steht mit ihrer Substanz aber in keinem Zusammenhang und die Niere giebt erst weit unten zu dem vom Hoden und Nebenhoden herabkommenden vas deferens ein paar Ausführungsgänge ab. So sind beim Cryptobranchus wohl mehr wie bei den andern Batrachiern Harn- und Geschlechtstractus von einander gesondert.

Wie die Eier des Frosches aus der Bauchhöhle zu den unter dem Herzen liegenden Eileitermündungen gelangen, ist durch *Thiry*'s Entdeckung eines Flimmerepithels auf dem Peritoneum klar geworden. Das Peritoneum der Bauchfläche und der Falte, die vom Herzen zur Leber geht, ist mit einem Flimmerepithel überzogen, jedoch nicht gleichmässig, sondern in einzelnen Streifen, die alle zu den Eileitermündungen hinconvergiren. In der Mitte dieser Flimmerstreifen sind die Flimmerzellen grösser und länger, als an den Seiten, wo sie allmählig in das Pflasterepithel, der zwischen den Streifen gelegenen Theile des Peritoneums übergehen. Am schönsten konnte *Thiry* dies Flimmerepithel und seine Wirkung demonstriren, wenn er an einem vom Rücken her geöffneten Frosch das Bauchfell der Bauchseite mit dem ausgedrückten Pigment der Froscheier bestrich. Hinten am Bauch rückte das Pigment in einer Masse nach vorn vor, von der Leber an theilte sich der Strom in zwei Aeste, von denen jeder auf eine der Eileitermündungen zugingen. *Thiry* stellte seine Untersuchungen im Februar an, zur Zeit der hohen Brunst ist vielleicht die Wimperung noch entwickelter. Es scheint hiernach wahr-

scheinlich, dass bei allen Batrachiern die Eier durch die Cilien des Peritoneums zu den vom Eierstock soweit entfernten Eileitermündungen gebracht werden.

Hollard will die Placenten der Säugethiere in Bezug auf ihre u. A. von *Milne Edwards* versuchte systematische Verwerthbarkeit untersuchen und beginnt mit der Beschreibung derjenigen der Nagethiere und im Besondern derjenigen des Kaninchens. Die Placenta foetalis wird aus 2—3 oder mehreren Cotyledonen zusammengesetzt, die dicht bei einander liegen, sich aber doch leicht trennen lassen; die Pl. uterina besteht zum grössten Theil aus einer enormen Entwicklung des Gefässnetzes der Mukosa.

Pflüger hat seine wichtigen Untersuchungen über den Bau des Eierstocks bei den Säugethieren fortgesetzt (s. Jahresber. f. 1861. p. 179—181) und darüber zwei vorläufige Mittheilungen veröffentlicht. Zunächst weist der Verf. nach, dass die jungen Eierstocksschläuche mit dem Epithel der äusseren Eierstocksoberfläche zusammenhängen. „Das äussere Epithel des Eierstockes zeigt nach *Pflüger* bei jungen Katzen an verschiedenen Stellen sehr verschiedene Beschaffenheit, indem kleine und grosse, rundliche und cylindrische Zellen in dicker und dünner Schicht getroffen werden können. Jene Schlauchzipfel, welche mit kleinen Zellen erfüllt sind und oft rasch in sehr dicke Schläuche übergehen, setzen sich direct in das Epithel und zwar so fort, dass unzweifelhaft das äussere Schlauchende einen integrirenden Theil des äussern Ovariumepithels bildet. Merkwürdig ist, dass zuweilen einzelne kleine Zellchen sich noch innerhalb des äusseren Ovarium-Epithels oder dicht darunter zu evidenten Eiern differenziren. Bedenkt man nun, dass die Schläuche an ihrem innern Ende scharf abgeschnitten endigen, indem sich hier, wo die reifsten Drüsenelemente getroffen werden, *Graaf*'sche Follikel abschnüren, während dort an der Oberfläche die jüngsten Zustände gefunden werden, die in den Schlauchzipfeln und dem Epithel identische sein können, so wird man die Bedeutung der von mir ermittelten neuen Thatsache nicht verkennen.“

In Bezug auf die noch immer nicht sicher nachgewiesene Mikropyle der Säugethiereier theilt *Pflüger* höchst merkwürdige Beobachtungen mit. Derselbe konnte bei der Katze erst dann die Bildung der Zona pellucida ums Ei beobachten, wenn sich darin bereits das Stratum granulosum abgelagert hatte. Während nun oft ein kleiner, zuweilen ein grosser Raum die Dotterkugel von der Zona pellucida trennt, sitzen die Zellen der Membrana granulosa der äussern Oberfläche der

Zona pellucida ganz innig auf und zeigen folgendes merkwürdige Verhalten: Einzelne dieser der Zona aufsitzenden Zellen senden spitze, zuweilen sich theilende Fortsätze in die Zona, welche bis zu verschiedener Tiefe eindringen, in einigen Fällen dieselbe unzweifelhaft durchbohren, um in die Eihöhle zu gelangen und den Dotter zu berühren. So sieht man dann die Zellen auf und in der Zona sitzen wie tief in eine Wand eingetriebene, mit runden Köpfen versehene Nägel. Dies bemerkt man zu der Zeit, wo die Zona schon eine beträchtliche Dicke hat und das Ei nahezu so gross wie ein reifes ist. Dies ist aber nicht Alles, sondern recht häufig sieht man an der innern Oberfläche der Zona eine den Zellen des Stratum granulosum ähnliche, bald kleine, bald aber auch recht grosse Zelle, welche durch eben solchen Fortsatz mit einer Zelle des Stratum granulosum unzweifelhaft zusammenhängt. Die naturgemässeste Vorstellung ist daher, dass eine oder mehrere Zellen des Stratum granulosum in das Ei durch die Zona hineinknospen. Die Berechtigung, die an der innern Fläche der Zona liegende, dem Dotter aufsitzende oder selbst in ihn eingesenkte Kugel eine Zelle zu nennen, liegt einmal in dem Vorhandensein von scharf begrenztem Protoplasma, in dem ein runder Kern mit Kernkörperchen wahrgenommen wird, und dem entschiedenen Zusammenhang dieser Kugel mit einer Zelle des Stratum granulosum, in dem Nachweis zapfenförmiger Auswüchse, welche von den Zellen des letztern in die Zona eindringen, und der bereits bekannten Thatsache, dass diese sich durch Knospung vermehren. Die durch die Zona gehende Zellencommissur habe ich oft ziemlich weit gefunden, so dass der Canal hinreichte, um mehrere Spermatozoen neben einander hindurchzulassen. Oft war die Commissur so kurz, dass die äussere Zelle in der Zona pellucida lag, gleich wie ein Spund in der Wand eines Fasses steckt. Einmal sogar schien die Commissur so geschwunden, dass in dem Canal eine grosse Zelle lag, welche den Dotter innig berührte und ihrer Grösse wegen noch etwas aussen über die Zona hervorragte. In diesem Falle konnte man also von einem in der Zona befindlichen Loche sprechen, in welchem eine Zelle wie ein Pfropf steckte.

Denkt man nun daran, dass einmal bei der Ausstossung der Eier die Zellen des Stratum granulosum verletzt werden und sodann bekanntlich eigenthümliche Gestaltsveränderungen durchmachen, erinnert man sich, dass *Bischoff* bei eben in der Furchung begriffenen Eiern freie Körner im Innern der Eier von räthselhafter Bedeutung beschreibt, dass diese Körner

den Zellkernen meiner in das Ei geknospten Zellen sehr ähnlich sehen, so wäre nichts nöthig, als dass aus irgend einem Grunde die Zellencommissur reisst, so dass die Spunde aus dem Loche, welches sie bildeten und offen hielten, herausfallen können, um das Entstehen einer Mikropyle bei der Ausstossung der Eier aus dem Ovarium oder ihrer Wanderung in den Tuben zu begreifen.

Durch die Theile dieser durchbohrenden Zellen an der Innenseite der Zona pellucida könnte nach *Pflüger* ein inneres freilich sparsames Epithel derselben erzeugt werden. Die ausführliche Arbeit *Pflüger*'s ist im Jahre 63 erschienen und wir werden sie daher erst im nächsten Berichte weitläufiger berücksichtigen.

O. Schrön hat unabhängig von *Pflüger* ebenfalls den Eierstock besonders der Katze untersucht, und wenn er auch nicht wie *Pflüger* den Schlüssel zu seinen Befunden in dem tubulären Bau des Eierstocks fand, doch eine so objective Darstellung der beobachteten Thatsachen, erläutert durch sehr schöne naturgetreue Abbildungen, geliefert, dass seine Arbeit als eine der wesentlichsten und willkommensten Bestätigungen für die Untersuchungen des Bonner Physiologen anzusehen ist. *Schrön* stellte seine Präparate entweder durch feines Zerzupfen des Eierstocks dar, oder er fertigte vom gehärteten Eierstock feine Schnitte, die mit Carmin inbibirt und in Canadabalsam eingeschlossen wurden. Auch standen ihm von *Thiersch* injicirte Eierstöcke zur Verfügung.

Unmittelbar unter der Albuginea des Eierstocks liegt eine dichte Schicht schöner Zellen, die gegen das bindegewebige Nerven und Gefässe tragende Stroma scharf abgegrenzt ist. Diese schönen runden Zellen sind junge Eier. Wie diese Zellen in dieser Corticalschicht entstehen, lässt *Schrön* unausgemacht, jedenfalls aber nimmt diese Schicht gegen das Ende der Tragzeit an Mächtigkeit ab, während sie dagegen in der Brunst um das Doppelte oder Dreifache sich vermehrt: es werden also die Eier hier ihre Entstehung finden.

Die Zellen dieser gefässlosen Corticalschicht die zu Eiern verwendet werden, senken sich nun tiefer in das bindegewebige, gefässhaltige Stroma des Eierstocks-Inneren ein. Auf dem Wege dahin lagert sich Bindegewebe um die Eizelle und die Kerne des Bindegewebes bilden einen Kranz um dieselbe. Jetzt wächst auch das erste Gefäss um das Ei herum und die Schicht von Kernen wandelt sich in eine Schicht kleiner Zellen um (Membrana germinativa). Die Membran der Eizelle beginnt sich zur Zona pellucida zu ver-

dicken und während das Ei immer mehr an Grösse zunimmt, hat sich aus der einschichtigen Membrana germinativa eine Lage von zwei Zellenschichten gebildet, die ganz eng die Eikugel umgeben. Die äussere Zellenschicht ist die Anlage des Graaf'schen Follikels, die innere die der Membrana germinativa. Wie das Ei nun tiefer in den Eierstock einsinkt und sich mit einem Gefässnetz umgiebt, beginnen sich die beiden Zellenschichten von einander zu lösen und hängen nur noch an einer Stelle mit einander zusammen, wo also excentrisch im Graaf'schen Follikel das Ei umgeben von der Membrana germinativa der Follikelwand anliegt. Das Bindegewebe wie die Zellenschicht des *Graaf*'schen Follikels bildet sich zur Follikelwand um und innen daran vermehren sich die Zellen zu einer mehrschichtigen Epithellage. Ebensolche Zellenvermehrung verbindet die Membrana germinativa und findet besonders an der Stelle statt, wo die Membrana germinativa an das Follikelepithel anstösst, so dass das Ei zuletzt in einen Zellenhaufen eingebettet erscheint. Nun beginnt der Follikel sich sehr zu erweitern und nähert sich dadurch wieder der Eierstocks-Oberfläche. — Die *Pflüger*'schen Eierstocksschläuche konnte *Schrön* nicht wahrnehmen.

Entwickelung.

Chr. Lütken, Forvandlingerne i Dyreriget. Fire Foredrag i den naturhistoriske Forenings Søndagsmøder i Vintern og Foraarut 1861. Aus Tidsskrift for populaere Fremstillinger of Naturvidenskaben. Anden Raekke, tredje og fjerde Bind. Kjöbenhavn 1861—62. 124 Stn. 8. c. figg.

Ernst Haeckel, Die Radiolarien. (Rhizopoda radiata). Eine Monographie. Mit einem Atlas von 35 Kupfertafeln. Berlin 1862. XIV. und 572 Stn. Folio.

J. d'Udekem, Description des Infusoires de la Belgique. Première Série. Les Vorticellines. Mem. de l'Acad. roy. des Sc. de Belgique T. XXXIV. Brucelles 1862. 34 Stn. 5 Taf. (prés. 4 janv. 1862).

Kirchenpauer, Die Seetonnen der Elbemündung. Ein Beitrag zur Thier- und Pflanzen-Topographie. Abhandlg. a. d. Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. IV. Bd. 3. Abthlg. Hamburg 1862. 4.

Th. Hincks, On the Production of similar Gonozoids by Hydroid Polypes belonging to different Genera. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). X. 1762. p. 459—461. Tf. IX.

Louis Agassiz, Contributions to the Natural History of the United States of. Amerika. Vol. IV. Boston 1862. 4. (Discophora, Hydroidea).

T. Strettrill Wright, On the Reproduction of Thaumantias inconspicua. Quaterly Journ. of. Microscop. Science. [N. S.]. II. October 1862. p. 221. 222 und p. 308.

Ed. Claparède, (Entwicklung der Tubularia). 46e session de la Soc. helvétique des Scienc. nat. à Lucerne 1862. Bibl. univers. de Genève Archiv. d. Scienc. nat. XV. Octob. 1862. p. 150. 151.

Alex. Agassiz, The Mode of development of the Marginal Tentacles of the Free Medusae of some Hydroids. Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. IX. August 1862. 14 Stn. mit 31 Holzschnitten.

C. Claus, Neue Beobachtungen über die Structur und Entwicklung der Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 536—563. Taf. 47—48.

de Lacaze du Thiers, Mém. s. l. réproduction du corail. C. R. 54. 13. Jan. 62. 116—119. deux Mém. ibid.

Allman, Contributions to our knowledge of the Structur and Development of the Beroidae. — Development. Proceedings of the Roy. Soc. of Edinburgh. IV. 20. Jan. 1862. p. 519—524. Edinb. n. ph. Jour. XV. Apr. 1862. p 287—289.

A. Baur, Ueber Synapta digitata Müll. und ihren muthmasslichen Parasiten. Monatsber. Akad. d. Wiss. Berlin 1862. April 3. 187—198.

Wyville Thompson, On the Development of Synapta inhaerens O. F. Müller. Quart. Jour. of Microscop. Science. [N. S.] II. Juli 1862. p. 131—146. Pl. V. VI.

J. Knoch, Vorläufige Mittheilung über den Bothriocephalus latus, die Entwicklung desselben, die Wandrung und endliche Uebertragung seines Embryos in den Menschen. Archiv f. pathol. Anat. XXIV. (2. F. IV). 1862. p. 453—461.

J. Knoch, Die Naturgeschichte des breiten Bandwnrmes (Bothriocephalus latus) mit besonderer Berücksichtigung seiner Entwicklungsgeschichte. Mém. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Petersbourg. [7]. T. V. No. 5. Petersburg. 1862. 134 Stn. 2 Taf. 4.

A. Pouchet et *Verrier* ainé, Expériences sur les migrations des Entozoaires, Comptes rendus. 54. p. 958—963. 4. Mai 1862.

P. J. van Beneden, Transformation des Entozoaires; Lettre à l'occasion d'une communication récente de M. M. Pouchet et Verrier. Comptes rendus. 54. p. 1157—1160. 2. Juni 1862.

Pouchet et *Verrier* ainé, Migration des Entozoaires. Réponse à la Note de M. van Beneden. Comptes rendus. 54. p. 1207—1209. 16. Juni 1862.

P. J. van Beneden, Migration des Entozoaires: réponse à la Note de M. M. Pouchet et Verrier aîné. Comptes rendus. 55. p. 132. 133. 21. Juillet 1862.

Davaine, Sur la question de la transformation du Coenure en T. serrata. Comptes rendus. 55. p. 209. 210. 28. Juillet 1862.

E. Koeberle, Des Cysticerques de Ténias chez l'homme. Paris 1861. 50 Stn., 3 Taf. 8. (Extraît de la gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie).

Rudolf Leuckart, Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte. Bd. I. Liefr. 1 u. 2. Leipzig und Heidelberg 1862. 448 Stn. 8. mit 142 Holzschnitten.

B. Naunyn, Entwicklung des Echinococcus. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1862. p. 612—638. Taf. XV. XVI.

R. Leuckart, Die neuesten Entdeckungen über menschliche Eingeweidewürmer und deren Bedeutung für die Gesundheitspflege. Unsere Zeit. Jahrbuch zum Conversations-Lexicon. Bd. 17. Heft 70. 1862. p. 627—655.

W. Keferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere. VI. Untersuchungen über Nemertinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1862. p. 51—93 Taf. V. VI. VII.

Heinrich Rathke, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. Herausgegeben und theilweise bearbeitet von Rudolf Leuckart. Leipzig. 1862. IV und 116 Stn. und 7 Taf. 4.

H. A. Pagenstecher, Vorläufige Mittheilungen über Untersuchungen einiger niederer Seethiere aus Cette. Verhandl. d. naturhist. medic. Vereins in Heidelberg. II. Heft. 6. 1862. 10 Stn. 8. (Heidelberger Jahrbücher).

H. Alex. Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. I. Exogone gemmifera und einige verwandte Syllideen. II. Zur Anatomie von Actaeon viridis, besonders zur Kenntniss der Geschlechtsorgane dieser Schnecke. III. Cercaria cotylura. 10. Ueber einige andere Distomenlarven aus Seethieren, u. s. w. Zeischr. f. wiss. Zool. XII. 1862. p. 265—311. Taf. 25—29.

H. Alex. Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. II. Abthl. VII. Entwicklungsgeschichte und Brutpflege von Spirorbis spirillum. VIII. Zur näheren Kenntniss der Velellidenform Rataria etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 486—529. Taf. 38—41.

Alex. Agassiz, On the alternate generation in Annelids and the Embryology of Autolytus cornutus. Journal of the Boston Society of Natural History. VII. Octob. 1862. p. 392—418. Pl. IX. X. XI.

Ferd. Cohn, Bemerkungen über Räderthiere. III. 1. Ueber Conochilus volvox Ehr. 2. Ueber die Männchen zweier Brachionus-Arten. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1862. p. 197—217. Taf. 20. 21. 22.

J. F. Weisse, Zur Oologie der Räderthiere Mémoires de l'Academie des Sc. de St. Petersburg [7]. IV No. 8. 1862. 10. Stn. 4. 1 Taf.

C. Gegenbaur, Ueber Didemnum gelatinosum M. Ed. Ein Beitrag z. Entwicklungsgeschichte der Ascidien. Arch. f. An. u. Phys. No. 62. 149—168. Taf IV.

W. Houghton, On the Parasitic Natur of the Fry of Anodonta cygnea. Quart. Journ. of Microscop. Science. [N. S.] II. July 1862. p. 162—168. Pl. VII.

Carl Semper, Entwicklungsgeschichte von Ampullaria polita Desh., nebst Mittheilungen über die Entwicklungsgeschichte einiger andern Gastropoden aus den Tropen (Naturkundige Verhandl. uitgegeven door het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel I. Stuk 2.) Utrecht 1862. 20 Stn. 4 Taf. 4.

Heinrich Rathke, Studien zur Entwicklungsgeschichte der Insecten. Stettin. entomolog. Zeitung. 23. Jahrg. 1862. p. 389—408.

J. C. Schiødte, De Metamorphosi Eleutheratorum observationes, Bidrag til Insecternes Udviklingshistorie. Naturhistorisk Tidskrift stiftet af H. Kroyer udgivet af Prof. J. C. Schiødte. [3 Raekke]. 1 og 2 Hefte. Kiöbenhavn 1861. 62. p. 193—232. Tab. III—X. (Beschreibung und Abbildung der Larven von Gyrinus, Hydrophilus, Hydrobius, Philydrus, Berosus, Sphaeridium, Cercyon, Helophorus, Necrophorus, Silpha, Choleua, Anisotoma, Aagathidium.

Fr. Brauer, Die Larven der Hypodermen, ein Beitrag zur Lösung der Frage, wie dieselben unter die Haut ihres Wohnthiers gelangen. Archiv f. Naturgeschichte 1862. I. p. 210—215.

G. Hodge, Observations on a species of Pycnogonon with an attempt to explain the Order of its Development. Ann. Mag. Nat. Hist. IX. 1862. p. 23.

Edouard Claparède, Recherches sur l'Evolution des Araignées. Mémoire auquel la Societé des Arts et des Sciences a décerné une medaille d'or dans sa séance aunuaire du 25. Juin 1861. Utrecht 1862. 92 und 8 Tafeln 4. (Aus Natuurkundige Verhandelingen van het provinciaal Utrechtsch Genootschaap van Kunsten en Wetenschapen. Deel I. Stuck 1.)

Ch. Robin, Mem. s. l. globules polaires de l'ovule et sur le mode de leur production C. R. 54. 13. Jan. 62. 112—116.

Ch. Robin, Mém. s. l. production des cellules du blastoderme sans segmentation du vitellus chez quelques articulés C. R. 54. 20. Jan. 62. p. 150—153.

Ch. Robin, Mémoire sur les Phénomènes qui se passent dans l'ovule avant la Segmentation du Vitellus. Jour. de la Physiologie V. Janvier 1862. p. 67—109.

Ch. Robin, Mémoire sur les Gobules polaires de l'ovule (lu à l'Akad. d. So. 11. Jan. 1862). Jour. de la Physiologie. V. Avril 1862. p. 149—190. Pl. 3. 4. 5.

Ch. Robin, Note sur la production du noyau vitellin. Jour. de Physiolog. V. Juli 1862. p. 309—323.

Ch. Robin, Mémoire sur la production du Blastoderme chez les Articulés (lu à l'Acad. d. Sc. 20. Jan. 1862). Jour. de Physiol. V. Juli 1862. p. 348—383. Pl. VII.

Lereboullet, Recherches d'Embryologie comparée sur le developpement de la Truite, du Lézard et du Limnée. III. Partie. Embryologie du Limnée des Etangs (Limnaeus stagnalis Lam.) Ann. Scienc. nat. Zoolog. [4]. XVIII. 1862. p. 87—211. Pl. 11—14.

Lereboullet, Recherches d'Embryologie comparée sur le developpement de la Truite, du Lézard et du Limnée. IV. Partie. Détermination des Ressemblances et des Différences que présentent dans leur Développement les Animaux vertébrés et les Animaux invertébrés. Ann. Sc. nat. Zoolog. [4]. XIX. 1862. p. 1—100.

A. Lereboutlet, Recherches d'Embryologie comparée sur le developpement du Brochet, de la Perche et de l'Ecrevisse (Mém. couroné 30. Jan. 1854). Mémoires présentés par divers savants étrangers à l'Academie de Sciences. Vol. XVII. 359. Stn. Paris 1862. 6 Pl. 4.

Fritz Müller, Die Rhizocephalen, eine neue Gruppe schmarotzender Kruster. Arch. f. Naturgesch. 1862. I. p. 1—9. Taf. I.

Fritz Müller, Die Verwandlung der Porcellanen. Vorläufige Mittheilung. Archiv f. Naturgeschichte. 1862. I. p. 194—200. Taf. VII.

Fritz Müller, Bruchstück zur Entwicklungsgeschichte der Maulfüsser. Arch. f. Naturgesch. 1862. I. p. 353—361. Taf. XIII.

Otto Nasse, Die Schleimhaut der inneren weiblichen Geschlechtstheile im Wirbelthierreich. Diss. med. Marburg. 39 Stn. 8.

C. R. Reichert, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. Erste Abtheilung. Abhandl. der k. Akademie der Wiss. in Berlin. 1861. Math. physik. Classe. p. 97—216. mit 8 Taf. 4. (Separat Berlin 1862. 4.)

H. von Nathusius, Ueber einen auffallenden Racenunterschied in der Trächtigkeitsdauer der Schafe. Der Zoologische Garten herausgeg. von *Weinland*. Jahrg. III. Mai 1862. p. 102—105 und 120. 121.

A. Kussmaul, Weitere Beiträge zur Lehre von der Ueberwandrung des menschlichen Eies. Monatsschr. f. Geburtskunde. XX. 1862. p. 295—322.

C. Bruch, Ueber den Schliessungsprocess des Foramen ovale bei Menschen und Säugethieren. Abhandl. der Senckenbergschen naturforschenden

Gesellschaft in Frankfurt am Main. Bd. IV. 1862. p. 46—62. Taf. III.

E. Magitot et *Ch. Robin*, Mémoire sur un organe transitoire de la vie foetale designé sous le nom de Cartilage de Meckel. Ann. Scienc. nat. Zool. [4]. XVIII. 1862. p. 213—241. Pl. 16.

A. Kölliker, Die Entwicklung der Zahnsäckchen bei den Wiederkäuern. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. XII. 1863. p. 455—460. c. fig.

Carl Gegenbaur, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien. Leipzig 1862. 72 Stn. und 4 Taf. fol.

Bernh. L. Schultze, Das Nabelbläschen ein constantes Gebilde in der Nachgeburt des ausgetragenen Kindes. Leipzig 1861. 18. Stn. 6 Taf. 4.

Hermann Welcker, Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. Erster Theil. Allgemeine Verhältnisse des Schädelwachsthums und Schädelbaues. Normaler Schädel deutschen Stammes. Leipzig 1862. XVI und 148 Stn. folio und 14 Tafeln in Steindruck.

Broca, Expériences sur les oeufs à deux jaunes. Gaz. med. [3]. XVII. 1862. Jan. 4. p. 19—20.

Bert, Oeuf complet inclus dans un autre oeuf complet. Soc. phil. de Par. Institut. XXX. 42. 43. 5. Feb. 62.

J. V. Laborde, Note sur un oeuf anomal terminé par un appendice caudiforme (ovum caudatum). Soc. Biolog. May 1862. Gazet. médicale de Paris [3]. XVII. 1. nov. 1862. p. 687—688.

Dareste, Cause probable des Monstrosités par arrêt de developpement. Compt. rend. T. 55. 10 nov. 1862. p. 723—726.

Camille Dareste, Mémoire sur la production artificielle des Monstruosités dans l'espèce de la Poule. Ann. Scienc. nat. Zool. [4]. XVIII. 1862. p. 244—276.

Wenz. Gruber, Ueber einige seltene durch Bildungsfehler bedingte Lagerungsanomalien des Darmes bei erwachsenen Menschen. Bullet. de l'Acad. imp. d. Sc. de St. Petersb. V. 2. p. 49—60. 31. Januar 1862.

Wenz. Gruber, Beiträge zu den Bildungshemmungen der Mesenterien. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1862. p. 588—611. Taf. XIV. B.

J. Poppel, Ueber herzlose Missgeburten. Monatschr. f. Geburtskunde. XX. 1862. p. 249—271. 1 Taf.

Wilhelm Braune, Die Doppelbildungen und angeborenen Geschwülste der Kreuzbeingegend in anatomischer und klinischer Hinsicht. Leipzig 1862. VIII. und 156 Stn. 4 und 20 lith. Tafeln.

C. Hampe, Statistische Beiträge zur Frequenz der Geburten und zu den Ursachen des Sexualverhältnisses der Kinder. Deutsche Klinik. Beilage. Monatsschr. f. medicin. Statistik. 1862. Nro. 6. p. 37—41.

Chr. Lütken liefert eine treffliche populäre Darstellung der Verwandlung (Metamorphose) im Thierreich, welche er in vier Vorträgen den Sonntagsversammlungen des naturhistorischen Vereins in Kopenhagen mitgetheilt hatte. Zahlreiche gute Holzschnitte illustriren diese schön geschriebene Abhandlung und überall ist die neueste Litteratur berücksichtigt. Wenn auch der ganze Charakter von *Lütken*'s Arbeit ein populärer ist, so wird doch auch der Fachgelehrte ihn mit Nutzen lesen, umsomehr da Darstellungen, welche

die Metamorphose aller Thierformen berücksichtigen uns noch fast ganz fehlen und die Litteratur ausserordentlich zerstreut ist.

Was die Fortpflanzung der Radiolarien betrifft, so konnte *Ernst Häckel* in seinem grossen und schönen Werk über diese so reizenden Thiere nur wenige Thatsachen anführen. Wie bei den Infusorien ist es auch hier *Joh. Müller*, der wie es scheint die ersten hierhergehörigen Beobachtungen anstellte. „Im August (1856) sagt dieser grosse Meister, beobachtete ich in Cette eine Acanthometra mit vierkantigen Stacheln, in der das Innere des Körpers ganz von kleinen Wesen, wie von Infusorien wimmelte, von denen sich auch einige ablösten und sich umhertrieben .....“, und an einem andern Orte bemerkt er über diesen Befund: „Es ist mir daher wahrscheinlich, dass dies junge Acanthometren und nicht etwa monadenartige Wesen sind. Dann würden die Acanthometren im jüngsten Zustande den alten unähnlich noch ohne Stacheln sein und durch lebhafte Bewegungen von der Gestalt der erwachsenen abweichen.“

Eine ganz ähnliche Beobachtung konnte *Häckel* bei Sphaerozoum punctatum machen: hier fanden sich nämlich einmal die Centralkapseln aller Nester mit lebhaft wimmelnden kleinen Körperchen angefüllt, welche sich nach Zerreissen des Thiers bei stärkerer Vergrösserung als kleine wasserhelle Blasen, jede mit einem Krystall im Innern zu erweisen schienen. Diese Bläschen bewegten sich lebhaft, ohne sichtbare Bewegungsorgane. *Häckel* möchte demnach in der Centralkapsel der Radiolarien das Fortpflanzungsorgan suchen und nach einer vereinzelten Beobachtung bei einer Acanthometra scheint es ihm als ob bisweilen die Jungen an der Brutstelle schon ziemlich weit ausgebildet würden.

Ueber die Vermehrung der Polyzoen-Colonien der Radiolarien (Sphaerozoum, Collosphaera etc.) kann *Häckel* genauere Mittheilungen machen. Die Vermehrung geschieht hier auf dreierlei Weise, 1. durch Ablösen einzelner Nester, 2. durch Theilung der Centralkapsel und 3. durch endogene Keimbildung in der Centralkapsel. Einzelne freie Nester von Sphaerozoum und Collosphaera sah *Häckel* ziemlich häufig in Messina und zweifelt nicht, dass dies die Anlagen neuer Colonien sind. — Die Theilung der Centralkapseln ist etwas gar nicht seltenes und geschieht nach *Häckel* ganz in dem von *Remak* für die Embryonalzellen beschriebenen Modus. Der centrale Oeltropfen theilt sich mit der Centralkapsel. Bei Collosphaera beobachtete *Häckel* überdies, dass die jüngsten Stadien im Inneren der Colonie lagen und ganz nackt und ohne Schale

waren, während aussen in der Colonie beschalte Centralkapseln sich fanden. Die Vermehrung der Centralkapseln wird bei Collosphaera nur so lange statthaben, als noch keine Schale gebildet ist. — Bei der Vermehrung durch endogene Keimbildung entstehen im Innern der Centralkapsel viele gleiche Tochtermassen, von denen sich jede mit einer Membran umgiebt und eine Menge der zellenartigen klaren Bläschen einschliesst. Der ganze Inhalt der Centralkapsel scheint so zu Tochtermassen verbraucht zu werden und diese dann durch Platzen der ersteren in die Freiheit zu gelangen.

In seiner Abhandlung über die Infusorien Belgiens giebt *d'Udekem* nach erneuten Untersuchungen seine s. g. Acinetentheorie (siehe Jahrsbericht 1860 p. 182. 183) auf, indem er die von *Claparède* und *Lachmann* dagegen erhobenen Einwürfe als richtig anerkennt. Nach diesen Forschern sollte die Cyste mit der *d'Udekem* die Epistylis plicatilis sich umhüllen sah, nichts weiter sein als ein Amphileptus, der dies Thier verschlungen hatte. *D'Udekem* beobachtete jetzt direct, wie ein Zoothamnium nach und nach in die Leibeshöhle eines Amphileptus aufgenommen wurde und wie sich dann alsbald um ihn eine Cyste bildete. *D'Udekem* verwirft nun völlig jede Abstammung der Acineten (die er früher in diesen Cysten entstehen liess) von Vorticellen.

Nach *Kirchenpauer* sind die Ringelungen der Stiele von Campanularia und Tubularia im Laufe der Entwicklung sehr verschieden ausgebildet. Zuerst befinden sie sich nur an der Basis, später erst unter dem Kelche und zuletzt erst wird auch die Mitte des Stieles davon eingenommen. Auf solche Verschiedenheiten können also Art Unterschiede nicht gegründet werden.

Von *L. Agassiz* grossem Werke über die Naturgeschichte Nordamerikas handelt der vierte Band über die Acalephen und ist überreich auch an Beobachtungen aus der Entwickelungsgeschichte dieser Thiere. Wir können hier nur ganz kurz die Hauptsachen des reichen Inhalts berühren. Zu diesem Bande gehören 17 Tafeln und überdies noch 25, welche schon mit dem dritten Bande ausgegeben wurden: alle in vorzüglich schöner Steindruck-Ausführung.

Agassiz konnte die ganze Entwickelung von Aurelia flavidula p. 12—40 vom Ei bis zum reifen Thier verfolgen. Das Ei ist zuerst ein solider hyaliner Körper in dem sich erst später das Keimbläschen mit dem Keimfleck zeigen. In dem Dotter entstehen $^1/_{6000}$ Zoll grosse Dotterzellen und im reifen Ei platzt das Keimbläcchen wie der Keimfleck, und ihre Lage

ist nur noch durch eine hellere Stelle im Dotter zu erkennen. Die Furchung wurde nicht beobachtet. Die jüngsten Zustände der Planula waren noch ganz eiartig und kugelig, trugen aussen zu ihrer Fortbewegung aber schon ein dichtes Wimperkleid. Bei den $^1/_{300}$ Zoll langen Planulä konnte man deutlich schon eine Körperhöhle und eine aus zwei Häuten bestehende Körperwand unterscheiden. Von aussen her brach dann durch die Körperwand der Mund zur Leibeshöhle durch, und daneben streckte sich der Körper in die Länge, bis er etwa $^1/_{120}$ Zoll lang war.

Jetzt setzt sich die Planula mit ihrem hinteren Ende fest und es beginnt der Scyphostoma-Zustand. Das Thier wird kolbenförmig, plattet sich vorn um den Mund ab und treibt dort vier Tentakeln hervor, die zuerst nach *Agassiz* solide sind, erst später sich von der Körperhöhle her aushöhlen. Nachher wachsen noch 4 andere Tentakeln und noch 8 weitere, so dass zuletzt der kleine Polyp 16 oder bisweilen auch 20 lange fadenförmige Tentakeln besitzt, mittelst derer er sich Nahrung aneignet. Der etwa cylindrische Basaltheil der Scyphostoma unter ihrem tentakeltragenden Kopfe sondert nach *Agassiz* eine Hornscheide ab. Bis soweit ist die Entwicklung von Cyanea arctica ganz so, wie eben von Aurelia flavidula beschrieben und wurde von *Agassiz* auch ebenso genau verfolgt, die weiteren Stadien konnten aber nur von der Aurelia allein beobachtet werden.

Nachdem der kleine Polyp erst mit 4 dann mit 16 Tentakeln eine Zeitlang gelebt hat, beginnt er sich in eine Strobila umzuformen. Nachdem der Tentakelkranz fertig ist, bildet sich unter ihm eine ringförmige Einschnürung um den Körper, dann weiter unten eine andere und so fort, bis selbst zu 13 solchen Ringen hin. Der untere Theil der Scyphostoma bleibt ungetheilt und besteht fort, wenn der obere in die kleine Quallenbrut zerfallen ist. *Agassiz* stimmt in der Entstehung der Ephyren an der Strobila gegen *Desor* ganz *Sars* und *van Beneden* bei (siehe Jahrsber. f. 1860. p. 184): es theilt sich der Körper des Polypen selbst, nicht ein blosser Aufsatz in der Mitte seines Tentakelkranzes. Die älteste Ephyra trägt den Tentakelkranz der Scyphostoma mit sich, aber gewöhnlich wird dieser ganz vergehen. Auch untere Ephyren sah *Agassiz* öfter lange Tentakeln noch an der Strobila entwickeln. Das übrigbleibende Basalstück der Scyphostoma treibt neue Tentakeln hervor, oft sieht man sie ganz unregelmässig am Körper hervortreten. Die Entwicklung der Ephyren an der Strobila geschieht durch eine einfache

Einschnürung, durch Verwachsung der Körperhöhle und durch Ausfüllung derselben, wie es *Agassiz* genau beschreibt und abbildet, ebenso wie die Umbildung der Ephyra zur reifen Aurelia flavidula. Nach *Agassiz* können an den Mundcylindern der einzelnen Ephyren der Strobila seitlich neue Ephyren sprossen.

Von Pelagia cyanella p. 128—130 beschreibt *Agassiz* die directe Umwandlung des Eies zur Qualle ohne zwischenliegenden Polypenzustand, wie es von der europäischen Pelagia schon bekannt ist. An der Planula zeigt sich an einer der kurzen Seiten des Ovals eine Einsenkung, die sich zum Glockenraum vertieft und in ihrem Grunde die Mundöffnung bemerken lässt. Am Rande sprossen die Tentakeln und Randkörper und die Ephyra ist fertig, die bald die Gestalt des reifen Thiers annimmt. Hier ist gleichsam die Scyphostoma frei schwimmend und bildet sich, ohne Strobila-Zustand, ganz in die Ephyra um. Diese Ephyra der Pelagia gleicht sehr der Nausithoë des Mittelmeers und *Agassiz* möchte die letztere für die Jungen der Pelagia noctiluca halten, ohne dabei zu berücksichtigen, dass die Nausithoë ausgebildete Geschlechtsproducte besitzt und desshalb wohl in der Thierreihe als eine Hemmungsbildung, aber dabei doch als ein reifes selbständiges Thier betrachtet werden muss.

Die Entwicklungsgeschichte der Hydroidpolypen hat durch *L. Agassiz* grosses Werk bedeutende Bereicherungen erfahren *Agassiz* gebraucht hier stets für die freien Quallensprossen denselben Namen wie für den Polypenstock und lässt sich dabei allein von der Priorität leiten, einerlei ob zuerst dieser Name dem Polypen oder der Qualle allein beigelegt wurde. Mit besonderer Genauigkeit schildert er die Knospung der Qualle (Sarsia) an der Coryne mirabilis. Die Bildung dieser Qualle geschieht nach *Agassiz* aus den beiden Bildungshäuten durch Ein- und Ausstülpungen, wie es in Deutschland *Keferstein* und *Ehlers* nachgewiesen haben, aber der berühmte Forscher irrt darin, dass er die Gallertsubstanz als eine dritte Bildungshaut schildert, während sie ein blosses Absondrungsproduct der beiden andern ist. In der so gebildeten Quallenglocke erhebt sich als eine neue Vorstülpung des Gefässsystems oder besser der Leibeshöhle der Magen, der also zuletzt gebildet wird.

Bei Clava leptostyla Ag. p. 218—224 entwickeln sich die Medusoiden nicht zu frei schwimmenden Thieren, sondern bilden nur Haufen kugeliger Knospen unter dem mit Tentakeln besetzten Kopfe des Polypen. Diese Knospen haben keine

Radiärkanäle, und sind blosse Vortreibungen der Bildungshäute zu einem stielförmigen Fortsatz, dessen Spitze kugelig, durch die Entwicklung der äusseren Haut zu Eiern oder Samen anschwillt. Die Stöcke bringen jeder nur Medusoiden eines Geschlechtes hervor. Die Planula konnte *Agassiz* eine Zeitlang freischwimmend und dann festsitzend und sich zum Polypen umbildend, verfolgen.

Bei der Corynide Rhizogeton fusiformis Ag. führt *Agassiz* p. 224—226 die merkwürdige Beobachtung an, dass hier eine Knospe des Stammes in ihrer Spitze die Geschlechtsproducte entwickelt, nachdem diese aber ausgestossen sind sich zu einem Polypen weiter umbildet: hier kommen also nicht einmal Medusoid-Knospen vor, sondern der Polyp selbst erzeugt in seiner Jugend die Geschlechtsproducte in seiner Wand, ohne besondere Vortreibungen derselben und wird hernach ein ganz gewöhnlicher Polyp.

Bei Hydractinia polyclina Ag. p. 227—239, wo auch die Medusoiden nicht frei werden und im blossen Knospenstadium stehen bleiben, muss man mit *Agassiz* die fruchtbaren von den sterilen Polypen unterscheiden, wie von den europäischen Arten schon ähnliche Beobachtungen vorliegen. Beide Formen sind sehr verschieden, denn die fruchtbaren Polypen, die in grossen Massen die männlichen oder weiblichen Knospen tragen, haben nur kleine kugelige Tentakeln die um den Mund eine kopfartige Masse bilden, während die sterilen Polypen lange fadenförmige Tentakeln um den papillenartig vorspringenden Mund besitzen. Die sterilen Polypen der männlichen Stöcke haben eine viel längere Mundpapille (Rüssel) und kürzere Tentakeln, als die sterilen Polypen der weiblichen Stöcke.

An der Tubularide Hybocodon prolifer Ag. p. 243—249 sprossen als Geschlechtsthiere ausgebildete freiwerdende Medusen, die wie eine Sarsia (Coryne) mit einem Tentakel aussehen und nach einer nachträglichen Bemerkung von *Agassiz* zur Gattung Euphysa *Forbes* gehören. An der Basis dieses einzigen Tentakels der Euphysa entstehen durch Knospung eine grosse Menge neuer Quallen, ebenso wie die Mutterqualle selbst durch Aus- und Einstülpungen der zwei Bildungshäute.

Bei Tubularia Couthouyi Ag. p. 266—271 erreichen die Medusoiden keine völlige Ausbildung, sie werden nicht frei, aber bleiben erst dann in der Entwicklung stehen, wenn die Radiärkanäle und das Ringgefäss ausgebildet sind. Die Keimmasse neben dem Magen dieser Medusoiden zerfällt nun in viele, wohl bis 30 Eier. *Agassiz* will diese kugeligen Körper nicht als Eier anerkennen da sie kein Keimbläschen zeigen,

doch kommen an ähnlicher Stelle bei andern Stücken Zoospermien vor und diese Körper werden daher jedenfalls wirklichen Eiern entsprechen. Diese Eier entwickeln sich schon an ihrer Entstehungsstelle weiter: aus dem runden scheibenförmigen Körper wird ein vielstrahliger Stern, dessen eine Fläche sich zum Mundcylinder mit Mund, dessen andere Fläche sich zum unteren Körpertheil zapfenartig vortreibt. Es entsteht so eine kleine kurze Tubularie deren Tentakeln lang auswachsen und zuerst nicht zum Munde, sondern zum unteren Körpertheil gewandt sind. In diesem Zustande werden sie geboren und die Tubularie gebiert also wieder Tubularien, die eine Zeitlang als quallenartige Geschöpfe herumschwimmen, dann aber den Tentakelkranz zum Munde aufschlagen und mit dem Stielende sich festsetzen. Schon *Koren* und *Danielsen* 1848 und *Joh. Müller* 1853 in Sicilien haben diese merkwürdige Entwicklung der Tubularien entdeckt: *Agassiz* fand sie von Neuem auf, und unabhängig davon an den europäischen Küsten *Claparède*, dessen Werk aber erst 1863 erschienen ist und also für den nächsten Jahrsbericht aufgespart bleibt.*)

Ref. möchte nach diesen Beobachtungen *Claparède*s Angaben über eine Lizzia deuten, deren Eier sich sofort zu einer Meduse entwickelten (s. Jahrsber. f. 1860. p. 184): die Lizzia wäre das freie Geschlechtsthier einer Tubularide und die quallenartigen Körper in ihrem Eierstock wären junge Tubularien, die sich später festsetzen werden.

Bei den Tubulariden Parypha crocea Ag. p. 249—265, Thamnocnidia spectabilis Ag. p. 271—276 und tenella Ag., Corymorpha pendula Ag. p. 276—278, ist die Entwicklung ganz ähnlich wie es eben geschildert. Die Medusoiden haben theilweis Radiärkanäle und Ansätze von Tentakeln, sodass sie ganz medusenartig aussehen kännen, aber loslösen thuen sie sich nie. In ihnen gelangen die Eier zur Entwicklung und schon ganz wie kleine, oft mit langen Tentakeln versehene, aber noch freischwimmende Tubularien kommen die Jungen aus diesen Medusoiden aus.

Pennaria gibbosa Ag. p. 278—281 entwickelt nach *Agassiz* ausgebildete Medusen als Geschlechtsthiere, die der Gattung Zanclea in vielen Stücken ähnlich sind, die aber nicht in voller Reife beobachtet werden konnten.

Bei Eudendrium dispar Ag. p. 285—289 stehen bei den

---

*) Auch das von *J. Müller* aufgefundene und von *W. Busch* (Beob. ü. Anat. u. Entw. einig. wirbell. Thiere. 1851. 4. p. 123—130 Taf. XVII) beschriebene Thier Dianthea nobilis scheint mir nichts anders als ein solches frei schwimmendes Tubularien-Junges zu sein.

männlichen Stöcken die Medusenknospen in dichten Haufen gleich unter dem Kopf. Sie bleiben ganz unentwickelt, als blosse Knospen, zeichnen sich aber dadurch sehr aus, dass an einer Knospe hintereinander zwei bis drei kopfförmige Anschwellungen entstehen, die alle Zoospermien in sich entwickeln. An den weiblichen Stöcken stehen die Medusenknospen zerstreut am Stamme und haben nur eine terminale kopfförmige Anschwellung.

Agassiz beschreibt p. 289—291 die Polypen- und Medusengeneration der Bougainvillea superciliaris Ag., von deren Medusen er früher schon eine genaue anatomische Darstellung geliefert hatte.

Bei der Campanularide Clytia poterium Ag. muss man wie bei Hydractinia sterile und fruchtbare Polypen unterscheiden. Die ersteren erheben sich auf langen Stielen und der Mund ist von 24 Tentakeln umstellt, die letzteren sind ganz kurz gestielt und haben doppelt so lange cylindrische Kelche als die sterilen Polypen, ihr Kopf, der den Kelch fast ganz ausfüllt, hat oben einen weiten Mund, aber keine Tentakeln. Später weicht der Kopf etwas von den Wänden des Kelches zurück und an ihm sprosst, also innerhalb des Kelches, die einzige Medusoide. Diese erhält Radiärkanäle und entwickelt dann um ihren Magenstiel die Geschlechtsproducte. Der Kopf des fruchtbaren Polypen wird in seinem Kelch immermehr von dieser Medusoide eingeengt und zuletzt tritt diese selbst vorn aus der Oeffnung des Kelches hervor. Die aus den Eiern entstehenden Planulä wurden beobachtet. Ganz ähnlich ist die Fortpflanzung bei Clythia (Trochopyxis) bicophora Ag.; die Clythia (Platypyxis) cylindrica Ag. p. 306—308 dagegen pflanzt sich durch frei schwimmende Medusen fort.

Aehnlich wie bei Clythia poterium sind auch die Fortpflanzungsverhältsisse bei Laomedea amphora Ag. p. 311—315, sterile und fruchtbare Polypen sind ähnlich verschieden, und die Medusoiden entstehen ebenso in den Kelchen der letzteren. Diese Medusoiden erhalten aber keine Radiärkanäle. *Agassiz* konnte die Furchung der Eier bis zur Entstehung einer aus kleinen Zellen zusammengesetzten Kugel verfolgen. Die Geschlechtsverhältnisse und die Fortpflanzung von Dynamena (Sertularia) pumila Lamx ist hiervon nicht verschieden: die Medusoidknospen haben keine Radiärkanäle.

Bei Obelia commissuralis Mc. Cr. p. 315—321 und Eucope diaphana Ag. p. 322—325 müssen in ähnlicher Weise sterile von fruchtbaren Polypen unterschieden werden, in den Kelchen der fruchtbaren aber entstehen an dem rudimentären Polypenkopf hier keine blossen Geschlechtsknospen, sondern ausgebildete, freilebende mit Geschlechtsorganen versehene Medusen.

St. Wright konnte die Entwicklung der Planulä von Taumantias inconspicua zu einem Hydroidpolypen beobachten. Die Planulä setzten sich an die Wände des Glasgefässes, bildeten eine Scheibe, die sich in vier Arme theilte, aus deren Verbindungspunct sich dann der Polyp erhob. Dieser gleicht sehr der Campanularia raridentata, indem der Stamm an der Basis und dicht unter der Zelle geringelt ist. Die Zelle hat sieben Zähnelungen am Rande und der Polyp trägt vierzehn Arme. Später entwickelte sich aus dem einen der vier Strahlen der ursprünglichen Planula ebenfalls ein Polyp, deren Zelle neun Zähnelungen und deren Kopf achtzehn Tentakeln trug.

Al. Pagenstecher, der die Rataria bei Cette beobachtete, verdanken wir eine genaue Beschreibung dieser mit Velella so nahe verwandten Siphonophore und eine gelehrte Zusammenstellung alles über sie bisher Bekanntgewordenen, ob sie aber vollständige Thiere oder nur Jugendzustände etwa von Velella sind konnte er nicht ausmachen. Nach dem Verf. könnte die Rataria als Jugendzustand sowohl zu Velella als auch zu Porpita gehören und daneben könnte sie vielleicht auch als eine selbständige Gattung existiren. Wichtig ist Rataria noch desshalb, da man an ihr deutlich verfolgen kann, wie die anfangs einfache Luftkammer sich durch Querwände allmählig abtheilt, wie man es bei Velella und Porpita und auch den älteren Ratarien findet, so dass dadurch ein Theil der Kluft die zwischen den Velelliden und den übrigen Siphonophoren vorhanden zu sein scheint, ausgefüllt wird.

Ernst Häckel (Radiolarien p. 137. Note) beobachtete im October und November in Messina die Medusenbrut von Porpita mediterranea. So lange diese Quallensprossen an der Basis der Polypen festsassen, waren sie birnförmig, rundeten sich nach dem Ablösen schnell zu kleinen Kugeln ab. Bald traten an ihnen vier Längskanten hervor und die Quallen nahmen die Gestalt eines Kubus mit kugelig abgerundetem Gipfel an. Jn den Kanten verlaufen die vier unten blindendenden Radiärkanäle, von breiten gelben und dunklen Streifen eingefasst, welche von Zellen mit gelben Concretionen oder mit Krystallen gebildet werden. Unten neben dem Ende jedes Radiärkanals befinden sich zwei Nesselkapseln. In diesem Zustande sind die Quallen 0,2-0,35 Mm. gross. In den paar Tagen welche sie in den Gefässen lebten, bildete sich an ihnen eine mächtige Gallertschicht aus, wodurch ihre äussere Gestalt wieder kugelig wurde, während der Schwimmsack kubisch blieb, ferner trat der Schwimmsaum und der

kurze Magensack deutlich hervor. Geschlechtswerkzeuge wurden nicht bemerkt.

Alex. Agassiz hat die Entwicklungs-Reihenfolge der Tentakeln bei den Medusen beobachtet und gefunden, dass bei vielen derselben hier ebensolche Regelmässigkeit stattfindet, wie sie *Milne Edwards* und *J. Haime* für die Septa der Korallen nachgewiesen haben. In Betreff der Spezialitäten muss Ref. auf das mit Holzschnitten illustrirte Original verweisen.

Lacaze du Thiers hat im Auftrage der französischen Regierung fast ein Jahr an den Küsten Algeriens zugebracht, um die Fortpflanzung der Zoophyten und besonders der edlen Koralle zu erfahren. Nach seinen Untersuchungen sind die Einzelthiere der Koralle entweder männlich oder weiblich oder hermaphroditisch, meistens aber enthält ein Stock fast nur männliche Thiere, während die hermaphroditischen viel seltner und ganz unregelmässig vertheilt sind. Gewöhnlich geschieht die Befruchtung demnach so dass ein männlicher Stock eine Wolke von Samen ins Wasser ergiesst, den die Strömung zu einem weiblichen Stock hinführt. Die Geschlechtsorgane, in beiden Geschlechtern von milchweisser Farbe, sitzen an den freien Rändern der Septa unterhalb des Magens. Sie haben keine Ausführungsgänge, sondern durch Platzen der Wand werden die Geschlechtsproducte frei und gelangen in die Körperhöhle, wo die Eier befruchtet werden.

Nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es *Lacaze* die befruchteten Eier am Leben zu erhalten. Anfangs sind sie kugelig und nackt, dann verlängern sie sich und bedecken sich mit Cilien; es höhlt sich darauf im Innern eine Höhlung aus, die nach aussen aufbricht und so den späteren Mund andeutet. In diesem Zustande bilden die Jungen kleine weisse Würmer die sehr rasch und behende umherschwimmen, wobei der Mund nach hinten gerichtet ist. Bei diesem Stadium der Entwicklung verlassen die Jungen die Körperhöhle der Mutter.

Allman hat die Entwicklung von Beroe beobachtet. Das reife Ei besteht aus einem kugeligen Dotter ohne Spur von Keimbläschen, der von einer durchsichtigen weitabstehenden Schale umgeben wird. Einige Stunden nach dem Austritt des Eies beginnt die Furchung und der Dotter zerfällt in zahlreiche Kugeln, die zuerst von sehr ungleicher Grösse sind, allmählig aber weiter zerfallen bis der Dotter aus einem Haufen Zellen besteht, welche in zwei übereinander liegenden Sphären, eine centrale aus grösseren, eine peripherische aus klei-

nern Zellen angeordnet sind. Im Innern dieses Zellenhaufens bildet sich eine Höhle und von aussen entsteht eine Einsenkung, der Mund, der sich endlich in den inneren Hohlraum öffnet. Zu gleicher Zeit bildet sich der s. g. Ocellus und die acht Meridianstreifen.

Im folgenden Stadium bildet sich das Gastrovascularsystem. Zuerst entstehen in der inneren Zellenlage zwei birnförmige Massen, die sich innen aushöhlen und unten in die Körperhöhle öffnen. Dann bilden sich zwischen diesen zwei andere solche dickwandige Kanäle, sodass nun vier Kanäle sich unten aus der Körperhöhle erheben. Diese beiden letzteren Kanäle beginnen sich zu theilen, spalten und so entstehen vier Kanäle die im peripherischen Theile des Körpers je unter einem Paar von Meridianstreifen verlaufen. Diese vier Kanäle theilen sich abermals und so enthält jeder Meridianstreif (Rippe) sein Gefäss, während die beiden zuerst entstandenen Gefässe am Magen entlang verlaufen. Zur selben Zeit hat die Körperhöhle nach unten zwei Kanäle ausgeschickt, die sich neben dem Ocellus öffnen. In diesem Zustand durchbricht die nun etwa $^1/_8$ Zoll lange Beroe die Eihülle und ist schon mit einem Ringkanal um den Mund versehen, in den sich die Meridiangefässe öffnen.

Wyville Thomson hat an der irländischen Küste Gelegenheit gehabt, die Entwicklung der Synapta inhaerens zu beobachten. Die frühsten Stadien sind ihm leider entgangen und die jüngsten Embryone waren schon 0,8 Mm. lang, zeigten aber noch solch unausgebildete Gewebsentwicklung, dass augenscheinlich die jüngsten Stadien von diesem frühsten beobachteten nicht wesentlich verschieden sein werden. Diese 0,8 Mm. langen und 0,6 Mm. breiten Jungen hatten schon im Ganzen die Gestalt des reifen Thiers und trugen keine Spur von Larvenanhängen, sodass *Thomson* glaubt, dass bei dieser Synapta kein Larvenzustand existirte, sondern dass sie sich direct aus dem bewimperten Keim entwickelte.

Im jüngsten beobachteten Zustand war die Synapta ein kurzer dicker Sack oben mit fünf kurzen dreieckigen Tentakeln, mit Darmkanal, Wassergefässsystem, rudimentären Kalkring u. s. w. An dem Ringgefäss sitzen zehn ovale 0,025 Mm. grosse Blasen, welche eine kleinere Blase als Inhalt einschliessen und die *Thomson* für Gehörwerkzeuge halten möchte. Im hinteren Theil des Körpers liegen mehrere Kalkdrusen.

Thomson konnte seine Jungen bis zu 1,9 Mm. Grösse verfolgen, dabei hatten sich alle Organe weiter ausgebildet, die Polische Blase und die Kieselanker waren gebildet.

Wie schon angeführt fehlten den von der Synapta inhaerens stammenden Jungen alle Zeichen von früher vorhandenen Larvenorganen und *Thomson* nimmt daher an, dass ein Auricularia-Zustand dieser Synapta nicht zukommt und dass man der von *Joh. Müller* entdeckten Larvenentwicklung bei den Echinodermen eine zu allgemeine Gültigkeit zuzuschreiben pflegt, wie dies auch *Derbi's* Beobachtungen an Echinus, *Danielssen* und *Koren's* an Holothuria tremula, *Oersted's* an Synaptula vivipara u. s. w. bestätigen.

Die gleichzeitig am adriatischen Meer angestellten schönen Beobachtungen von *A. Baur* stimmen mit diesen Annahmen des irländischen Forschers sehr wenig überein. Es gelang *Baur* nemlich die Umwandlung der von *Joh. Müller* als Auricularia mit Kalkrädchen bezeichneten Holothurienlarve zu der Synapta digitata zu verfolgen. Weil diese Auricularia hinten einige Kalkrädchen zeigen wie sie der Gattung Chirodota zukommen, so glaubte *Joh. Müller* sie für die Larve dieser Gattung halten zu müssen, obwohl man im Mittelmeer keine Art derselben kannte. *Baur* fand, dass das massenhafte Auftreten der Auricularia mit Kalkrädchen zusammenfällt mit der einzigen im Frühjahr stattfindenden Geschlechtsreife der Synapta digitata und konnte die Entwicklung dieser Larven zu 8 Mm. langen Synapten die im Schlamme des Meergrundes leben und alle anatomischen und zoologischen Kennzeichen der S. digitata zeigen verfolgen. Diese kleinen Würmchen hatten schon die 12 an der Spitze mit fünf fingerförmigen Fühlerchen besetzten Tentakeln und zeigten in der Haut die Kieselanker mit ihren Basalplatten, daneben befanden sich aber in der Nähe des Afters noch die Kalkrädchen der Auricularia.

Ausser der S. digitata fand *Baur* bei Triest, aber seltner, die Synapta inhaerens O. F. Müll. (= S. Duvernaea Quat.). Die Auricularia dieser Art hat keine Kalkrädchen, sondern statt dessen im Hinterende einige Drusen von Kalkkrystallen.

Ebensolche Drusen fanden sich auch noch bei den kleinen aus diesen Auricularien gebildeten Synapten, wie es auch *Thomson* a. a. O. anführt und abbildet und es ist hieraus also klar, dass im adriatischen Meere wenigstens, auch der S. inhaerens eine Auricularialarve zukommt.

A. Baur hat ebenfalls auch über die wunderbaren schneckenerzeugenden Schläuche in der Synapta digitata sehr dankenswerthe Beobachtungen veröffentlicht. Schon der berühmte Entdecker dieser räthselhaften Erscheinung, *Joh. Müller*, glaubte durch die Untersuchung des Zusammenhangs des Schnecken

schlauchs mit der Synapta leitende Schlüsse über das Wesen desselben ziehen zu können. Bekanntlich ist das eine Ende des Schlauches gewöhnlich am Darmgefäss befestigt, während das andere frei in die Körperhöhle hineinhängt. *Baur* beobachtete, wie auch *Joh. Müller*, dass das andere Ende des Schlauches bisweilen am Kopfe der Synapta befestigt ist. Dies Vorkommen ist jedoch sehr selten: nach *Baur* findet sich unter 100—200 Exemplaren der Synapta erst eins mit einem Schneckenschlauch und unter 120—130 Schneckenschläuchen beobachtete er nur drei, die ausser der Darmbefestigung auch die Kopfanheftung hatten. In allen diesen Fällen war die Kopfanheftung nichts wie eine Einklemmung, besonders in die Basaltheile der Tentakeln und bei vorsichtiger Trennung der einschnürenden Theile konnte er unverletzt herausgelöst werden. Bei den kräftigen Contractionen der Synapta geschieht diese Einklemmung des Schneckenschlauchs auf ganz mechanische Weise, eine organische Verbindung findet dort durchaus nicht statt.

Auch die Befestigung des Schlauches am Darmgefäss ist auf ähnliche Weise beschaffen. „Das knopfförmige Anfangsstück, wahrscheinlich das Mundstück des Schneckenschlauches, ragt in das Lumen des Darmgefässes durch einen Schlitz in der Wand desselben von der Seite hinein und wird darin festgehalten, genau wie ein Knopf in seinem Knopfloch.“ Auch hier ist die Befestigungsweise also eine rein mechanische und beruht also auch nicht auf einer organischen Verwachsung. Diese Befestigung ist aber nicht wie die Kopfanheftung eine zufällige, sondern ist das constante und natürliche Verhalten und zwar findet dieselbe nicht allein constant am Darmgefäss, sondern auch an einer bestimmten Stelle desselben statt. Wie die Einknöpfung des Schneckenschlauchs am Darmgefäss aber geschieht, konnte *Baur* nicht ausmachen; passiv wie bei der Kopfeinklemmung kann er sich nicht dabei verhalten, „vielmehr muss sie ein Act im Leben des Schneckenschlauchs sein, ein Act aber, der unsern Blicken bis jetzt noch vollkommen entzogen ist.“ Bisweilen findet man auch Schneckenschläuche ganz frei in der Leibeshöhle der Synapta, dann ist stets secundär die Darmverbindung gelöst. — Niemals fand *Baur* wie auch *Joh. Müller* die Schneckenschläuche anders als im geschlechtsreifen, schneckenproducirenden Zustande.

A. Pouchet und *Verrier* haben Versuche über die Wandrung der Eingeweidewürmer angestellt, da ihnen die Entdeckungen über die merkwürdige Naturgeschichte dieser Thiere, wie sie in der letzten Zeit in Deutschland und Belgien ge-

macht sind, zu viel Räthselhaftes zu enthalten schienen. Die Verfasser untersuchten zuerst die Frage ob die Taenia serrata des Hundes aus dem Coenurus cerebralis des Schafes entstehen könnte. Sie fütterten Hunde mit den Köpfen des Coenurus und fanden allerdings Tänien in deren Darm, aber als sie einst 60 Köpfe von Coenurus cerebralis verfüttert hatten, fanden sie nach sechszehn Tagen 78 Tänien. In einem anderen Falle gaben sie einem noch saugenden Hündchen 100 Coenurus-Köpfe und fanden nach zwanzig Tagen 237 Tänien in seinem Darm. Häufig fanden sie, wenn Scolices derselben Coenurus-Blase verfüttert waren Tänien von 4—600 Mm. Länge im Darm, die dann doch nicht aus jenen gleichaltrigen Scolices entstanden sein konnten. — Die Verfasser machten auch die umgekehrten Versuche und fütterten zwei junge Schafe mit Taenia serrata des Hundes, keins wurde drehkrank und auch nach vier Monaten fanden sich im Hirn noch keine Cönuren.

Hieraus schliessen die Verfasser „que la progéniture des ténias du chien jamais ne parvient au cerveau du mouton". Es scheint denselben dagegen wahrscheinlich, dass die Cönuren Tänien sind, vielleicht des Hundes, welche eine abnorme Entwicklung erleiden, veranlasst durch ihren zufälligen Aufenthaltsort im Schafhirn und dass diese in günstige Verhältnisse gebracht zu Tänien auswachsen können. Aehnlich ist bekanntlich *Siebold*'s frühere Meinung, der die Blasenform der Bandwürmer für hervorgegangen aus einer „Verirrung" derselben hielt.

Gegen diese Versuche wendet *van Beneden* mit Recht ein, dass die Drehkrankheit der Schafe nicht vom Blasenwurm der Taenia serrata, sondern von dem der Taenia coenurus entstände und dass jene negativen Resultate nichts bedeuteten gegen die positiven, die man in München, Zittau, Toulouse, Löwen, Giessen, Kopenhagen erlangt hätte.

Pouchet und *Verrier* erwidern auf diese Entgegnung, dass nach *Siebold* die Taenia serrata von der T. Coenurus nicht verschieden sei, dass sie jedoch bei ihren Versuchen nur solche Tänien verwendet hätten, die im Hundedarm aus dem Coenurus cerebralis entstanden waren. — Noch neue Thatsachen bringen die Verf. bei gegen die so begründet erachteten Wandrungen der Bandwürmer. Zwei Hunde wurden mit hundert Köpfen von Coenurus gefüttert und nach zwei Monaten getödtet. Der Darm des einen enthielt zwei reife Taenia cucumerina 50 Mm. lang, der Darm des andern zwei Taenia serrata von 12 Mm. und 20 Mm. Länge. — Ueberdies über-

leben die Coenuren nur einige Stunden ihr Mutterthier, wie es *Valenciennes* auch von der Schweinefinne bemerkt und unter gewöhnlichen Verhältnissen kommen sie also stets todt in den Hundedarm und können nicht die Bandwürmer bilden. Und aus welchen Blasenwürmern sollten denn die oft immensen Mengen von Tänien im Schafe entstehen, das kein Fleisch frisst?

E. Koeberle beschreibt ausführlich nach fremden und eigenen Beobachtungen die bei den Menschen vorkommenden Blasenzustände der Cestoden, wie auch die Umwandlung derselben in Bandwürmer.

In *Leuckart's* trefflichem Handbuch der menschlichen Parasiten, von dem leider erst die beiden ersten Lieferungen S. 1—448 vorliegen, welche eine allgemeine Einleitung und die Bandwürmer umfassen, finden sich viele Beobachtungen über die Fortpflanzung und die Entwicklung dieser Thiere. Was die Geschlechtsorgane der Bandwürmer angeht, so leugnet *Leuckart* ebenso wie *van Beneden* jeden Zusammenhang der männlichen mit den weiblichen Organen und eine innere Selbstbefruchtung dieser Thiere, wie man sie früher allgemein annahm, kann desshalb in keiner Weise stattfinden. Wie *Siebold* und *van Beneden* nimmt auch *Leuckart* in den keimbereitenden weiblichen Organen einen Keimstock, der das Keimbläschen liefert und einen Dotterstock, der den Dotter hinzufügt an. Die Entwicklung im so bereiteten Ei findet nun nach *Leuckart* p. 184—187 so statt, dass zuerst das Keimbläschen bedeutend an Grösse zunimmt und dann durch eine endogene Zellenbildung in zwei und mehrere Bläschen zerfällt, und zuletzt einen Haufen klarer Zellen vorstellt. Dieser Zellenhaufen ist die Anlage des Embyros und umgiebt sich alsbald mit der bekannten Eischale der Tänien. Nach *Leuckart* betheiligt sich also nur das Keimbläschen am Aufbau des Embryos, gar nicht aber der Dotter, der ganz ausserhalb der Eischale liegen bleibt in dem klaren dieselbe umgebenden Eiweiss und dort allmählig schwindet. Aus dieser Beschreibung scheint es ganz klar, dass man *Leuckart*'s Keimbläschen für das ganze Tänienei ansehen, seinen Dotter als Eiweiss deuten muss, indem dadurch allein die Tänienentwicklung der der übrigen Thiere sich anreiht. (Siehe auch *Meissner* im Jahrsbericht f. 1856. p. 632 und f. 1857. p. 611 Note).

Der so schon im Mutterthier herangereifte sechshakige Embryo schlüpft nach *Leuckart* jedoch bei den Tänien nie freiwillig aus, stets muss die Eischale erst durch die Magenverdauung zerstört sein: allein im Magen eines Thiers können

die Embryonen auskommen. Nur kurze Zeit bleiben sie aber an dieser Stelle, kräftig durchbohren sie die Magen- und Darmwand und gelangen wahrscheinlich entlang den Bindegewebszügen in die verschiedensten Organe. Sehr wichtig ist jedoch *Leuckart*'s Beobachtung, dass diese Embryonen auch in die Blutgefässe gelangen, indem er sie einige Male frei im Pfortaderblut antraf; auf diesem Wege können sie also schnell in die entferntesten Körpertheile kommen und besonders leicht in die Leber dringen, welche ja am allerhäufigsten von Blasenwürmern heimgesucht wird.

Der an seinen Bestimmungsort angelangte Embryo wandelt sich alsdann in ein Bläschen um, an dem die sechs Embryonalhaken bald vergehen und nach einigen Wochen bemerkt man an ihm die Anlage des Bandwurmkopfes. Stets ist dies zuerst ein solider nach innen ragender Vorsprung, der dann aber hohl wird, so dass er wie eine Einstülpung der Blasenwand erscheint. Gewöhnlich differenzirt sich seine Wand in zwei Schichten, eine äussere feste, das sog. receptaculum scolicis, und eine innere, aus der der eigentliche Bandwurmkopf entsteht. Dieser letztere bildet sich stets, wie es *Leuckart* zeigt, im eingestülpten Zustande, liegt später zusammengekrümmt im zu engen Receptaculum und wird erst secundär, wohl durch eine Zusammenziehung der Schwanzblase, die also der frühere Embryo selbst ist, hervorgestülpt.

Während die Taenia solium durch den Cysticercus cellulosae des Schweins in den Menschen gelangt, stammt die T. mediocannellata wie es *Leuckart* zuerst nachweist von einem im Rindfleisch lebenden Cysticercus. Diese letztere Taenie, welche bei uns mit der T. solium gemischt vorkommt, ist zuerst von *Küchenmeister* als eine besondere Art erkannt und unterscheidet sich auch sehr auffällig von der T. solium, mit der sie bisher jedoch stets verwechselt war. *Leuckart* hat diese Art aber erst fest begründet, indem er den dazu gehörigen Cysticercus im Rinde auffand und an ihrer Selbständigkeit kann nun kein Zweifel mehr sein. Im vorigen Jahre konnte auch Refer. eine bestätigende Beobachtung machen, indem in der hiesigen Poliklinik ein schönes Exemplar der Taenia mediocannellata nach einem curmässigen Gebrauch von rohem Rindfleisch abgetrieben wurde.

Leuckart schildert p. 342... zum ersten Male die Entwicklung des für den Menschen gefährlichsten Cestoden, des Echinococcus. Der Verf. fütterte Ferkel mit der Taenia echinococcus und untersuchte 4 Wochen darauf dieselben. Im serösen Ueberzug der Leber fand er mehrere millimeter-

grosse Knötchen, die eine 0,25—0,35 Mm. grosse dickwandige Blase, sehr ähnlich einem Säugethierei, enthielten und die sich als die jüngsten Stadien des entwickelten Echinococceneies erwiesen. Bei einem 8 Wochen nach der Fütterung getödteten Ferkel waren die jüngsten Echinococcen zu 0,5—0,8 Mm. Grösse gewachsen, waren aber noch reine dickwandige Blasen, an deren Wand im Innern aber schon Zellen zu erkennen sind. Auch bei einem Versuchsthier, das 19 Wochen nach der Fütterung untersucht wurde, waren die Echinococcen noch blosse Blasen, obwohl sie schon Nussgrösse erreicht hatten. Die Entwicklung des Echinococcus geschieht also viel langsamer wie die der Cysticerken.

Was die Entstehung der bekannten Echinococcusköpfe in den Blasen betrifft, so bemerkt *Leuckart*, dass sie stets in den von *Siebold* so benannten Brutkapseln, niemals frei an der Wand der Blase, geschieht und dass im Normalzustande diese Brutkapseln niemals platzen und ihre Köpfchen ebensowenig abfallen. Nach *Leuckart* bilden sich die Köpfe auch nicht an der Innenseite der Brutkapselwand, sondern an der Aussenseite als Knospen und ragen also frei in den Blasenraum hinein. Dort entstehen sie ganz wie ein gewöhnlicher Cysticercus-Kopf und wie dieser sich später aus seiner s. g. Schwanzblase herausstülpt, stülpt sich der Echinococcus-Kopf später wenn er fertig gebildet ist in seine Brutkapsel hinein und kommt also erst dann in ihren Innenraum. Dort schnürt sich die Ansatzstelle immer mehr zusammen und verlängert sich, sodass dort zuletzt die reifen Köpfe wie Vorticellen auf ihren Stielen sitzen.

Unabhängig von *Leuckart* untersuchte *Naunyn* die Entwicklung des Echinococcus und stimmt in den meisten Stücken mit dem Giessener Forscher überein. Die jüngsten Echinococcen stellen etwa $^1/_{20}$ Linie grosse dickwandige Blasen dar. Wenn sie die Grösse einer kleinen Erbse erreicht haben, so entwickeln sie an der Innenseite ihrer Wand Cilien und wachsen dann bis zu Kirschen-Grösse weiter. (Acephalocysten). Man kann an ihnen eine äusser Cuticula, innen daran eine feinkörnige Keimhaut und im Innern eine klare Flüssigkeit unterscheiden. In diesem Zustand beginnt die Acephalocyste Skolices zu entwickeln (Ech. scoliciparens Küch.). Die Keimhaut bildet an einer Stelle einen zapfenartigen Vorsprung, höhlt sich dann im Innern aus und stellt so die Anlage einer Brutkapsel dar. An der Wand dieser Brutkapsel entsteht nun nach ihrem Hohlraum hinein wieder ein Vorsprung (Skolexknospe), aus dem wie beim Cysticerkus ein Skolex

wird. Hier widerspricht *Naunyn* bestimmt den Leuckartschen Angaben, dass die Echinococcusköpfe an der Aussenseite der Brutkapsel knospeten: wenn sie sich nach *Naunyn* in dieser Lage befinden, so sind sie wie der Cysticerkuskopf aus der Brutkapsel herausgestülpt und nicht mehr in der Lage, in welcher sie sich bildeten. Nach *Naunyn* lösen sich diese Brutkapseln nie von der Wand der Mutterblase los und schwimmen frei in deren Innern herum; diese freischwimmenden Blasen sind Gebilde ganz anderer Art, die *Naunyn* nach altem Gebrauch secundäre Hydatiden nennt (Echinococ. altriciparens Küch.). Diese secundären Hydatiden haben ganz den Bau der Mutterblase, eine Wand aus äusserer Cuticula und innerer Keimhaut bestehend und einen flüssigen Inhalt. Wie bei der Mutterblase entstehen aus ihrer Keimhaut Brutkapseln und darin Skolices. Die secundären Hydatiden können nach *Naunyn* aus einem Skolex entstehen, der sich blasig auftreibt und Haken und Saugnäpfe verliert, ferner können sie aus Brutkapseln entstehen, deren Scolices vergehen und die eine Cuticula bildet und sie können auch aus Verdickungen der Keimhaut der Mutterblase hervorgehen, die sich zwischen die Schichten der Cuticula derselben einschieben, sodass die secundären Hydatiden zwischen den Schichten dieser Cuticula zu liegen scheinen.

Al. Pagenstecher beschreibt die Entwicklung der Cercaria cotylura aus den Geschlechtsorganen von Trochus cinerarius. Diese Cercarie ist ausgezeichnet durch einen sonderbaren Schwanz, der ganz kurz klappenartig ist und sich hinten mit einer napfförmigen Grube öffnet. *Pagenstecher* versicherte sich dadurch dass diese Cercarie von jenem Trochus herrührte, dass er die Schnecke allein in Gläser setzte und dann alsbald im Wasser die ausgetretenen Cercarien bemerkte, deren Brutstätte darauf in der Geschlechtsdrüse sich fand. Dort bilden sich diese Cercarien in darmlosen Schläuchen (Sporocysten) von etwa 1,5 Mm. Länge, deren eines Ende sich ausserordentlich verlängern und zuspitzen konnte. Nach *Pagenstecher* bilden sich diese Sporocysten aus jenem klappenartigen Schwanz der Cercarien, und eine ziemlich vollständige Entwicklungsreihe derselben kann nur zur Bestätigung dieser Ansicht dienen. Frühere Beobachtungen *Pagenstecher*'s an andern Cercarien, hatten schon auf eine ebensolche Thätigkeit des Schwanzes geführt, der allerdings in den meisten Fällen ein blosses Bewegungsorgan ist. Bei dem berühmten Bucephalus der Süsswassermuscheln fand nemlich unser Verfasser dass in den beiden hornartigen Schwänzen Cercarien entstehen

und dass dieselben in der Muschel zurückbleiben (als Sporocysten) wenn ihr Kopf als Distoma sich von ihnen gelöst hat. Die Schwänze sind Brutstellen und können als solche ein selbstständiges Leben führen. Ganz ähnliche Beobachtungen macht *Pagenstecher* an dem Distoma duplicatum und *Lacaze*'s Angaben über seinen Bucephalus Haimeanus treten erst dadurch ins rechte Licht. — Durch *Lespès* kennt man schon einige Cercarien aus Seeschnecken, so: C. sagitta in Nassa reticulata (in Redien), C. proxima in Littorina littorea (in Redien), C. linearis in derselben, C. brachyura (-pachycera) in Trochus cinerens (in Sporocysten), C. lata in Venus decussata (in Sporocysten), C. -- in Buccinum undatum (in Redien), *Pagenstecher* fügt ausser der C. cotylura noch eine C. Columlullae aus Columlulla rustica hinzu. Doch ist die Zahl dieser Cercarien gegen die der bekannten See-Distomen noch immer eine ausserordentlich geringe.

Keferstein beschreibt die Geschlechtsorgane der Nemertinen übereinstimmend mit den früheren Forschern, mit Ausnahme von *Quatrefages*, der diese Organe ganz verkannte. Es sind bei Männchen und Weibchen gleich gebaute rundliche Schläuche, die zwischen den Magentaschen regelmässig jederseits hinter einander liegen und an den Seiten des Körpers sich nach aussen öffnen, dort wenigstens ihre Producte ergiessen. Die letzteren entstehen in den Wänden der Schläuche und gelangen dann in den inneren Hohlraum derselben.

Die Entwicklung der Jungen einer Nemertine konnte *Keferstein* bei seinem Prosorhochmus Claparèdii von St. Vaast, den er durch Claparède zuerst kennen lernte und desshalb nach ihm benannte, verfolgen, wo dieselbe in der Leibeshöhle vor sich geht. Da die Thiere in Geschlechter getrennt sind und eine innere Begattung nach ihren Bau kaum wahrscheinlich ist, so lag es nahe diese Jungen in der Leibeshöhle als auf ungeschlechtlichen Wege entstanden anzunehmen, doch konnte mit Sicherheit hierüber nichts ausgemacht werden.

Aus dem Nachlasse des unvergesslichen *Rathke* hat *Leuckart* Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen herausgegeben. Dieses treffliche Werk enthält die Entwicklungsgeschichte von Nephelis vulgaris (p. 1—69. Taf. I—V) ganz nach *Rathke* und die von Clepsine (p. 73—110. Taf. VI. VII) welche mit Benutzung Rathkescher Notizen von *Leuckart* nach eigenen Untersuchungen bearbeitet wurde.

Die Eier oder besser Eierhaufen von Nephelis vulgaris wurden an der unteren Seite der Blätter besonders von Nymphaea abgesetzt. Sie sind $1^1/_2$—$2^1/_2$ Lin. gross, rundlich, an

der freien Seite gewölbt, an der festsitzenden platt und enthalten unter einer structurlosen festen Hülle ein zähes Eiweiss in dem 6—20 kleine Dotter eingebettet sind. Diese Dotter bestehen aus feinen rundlichen oder eckigen Körnchen und einer gallertartigen Substanz (Plasma vitelli), umhüllt von einer dünnen Dotterhaut. Die Substanz der äusseren Eihülle wird von der äusseren Haut abgeschieden und ganz wie vom Blutegel bekannt zu der Eierhülse umgebildet, dagegen scheint das Eiweiss von den Geschlechtsorganen abgesondert zu werden.

Erst wenn die Eier abgelegt sind beginnt in ihnen die Entwicklung, die wohl nach einigen Wochen soweit vollendet ist, dass die Jungen 2 Lin. lang, den Eltern schon ähnlich die Eierhülsen verlassen. Gewöhnlich gelangen nicht alle Dotter zur Entwicklung, stets aber kommen doch mehrere Junge aus einer Eierhülse. Man kann die Entwicklung in drei Perioden theilen: 1. vom Legen des Eies bis zur Bildung der Mundöffnung, 2. bis zur Bildung des hinteren Saugnapfs, 3. bis zum Auskriechen.

Erste Periode. Bald nach dem Legen sammelt sich zwischen Dotter und Dotterhaut eine klare wohl von aussen hineingedrungene Flüssigkeit an, die sich auch später noch vermehrt, wenn der Dotter sich furcht und an Volum dabei zunimmt. Dann tritt eine oder zwei Richtungskugeln, Tropfen des Plasma vitelli, aus und im Innern des gleichförmigen Dotters bildet sich eine klare Kugel. Diese klare Kugel ist der Kern der Eizelle, der jetzt erst auftritt, denn ein Keimbläschen hat das reife Ei nicht. Der Kern theilt sich nun in zwei runde Theile und darauf zerfällt der Dotter durch eine Ringfurche in die beiden ersten Furchungskugeln. Dieselben runden sich dann ab und in der einen, darauf in der andern theilt sich der Kern und die Theilung der Furchungskugel folgt nach, sodass man 1, 2, 3, endlich 4 runde kernhaltige Furchungskugeln erhält. Ein solcher Dotterkern bildet sich nach *Rathke* auch bei Lymnaeus, Planorbis, Paludina, Succinea (siehe noch *Lereboullet*'s Angaben) und *Rathke* kann daher die Ansicht nicht theilen dass die Kerne der Furchungskugeln Abkömmlinge des Keimbläschens sind, das stets vor der Furchung verloren geht.

Diese 4 Furchungskugeln theilen sich nun nicht regelmässig weiter, sondern drei von ihnen bleiben in Ruhe, nur die vierte erleidet eine fernere Vermehrung. Diese verlängert sich etwas, schnürt sich dann durch eine Ringfurche in zwei Stücke und diese wieder in zwei ab, sodass dann der Dotter

aus drei grossen Furchungskugeln und vier kleinen, die Stelle einer grossen einnehmenden, zusammengesetzt ist. Nach *Robin* sollten diese kleinen Kugeln aus den grossen hervorknospen, *Leuckart* bestätigt aber *Rathke*'s Angabe über ihre Entstehung aus einer Theilung der vierten Furchungskugel.

Diese kleinen Kugeln vermehren sich bald zu 12 Stück, die in zwei Reihen übereinander liegen und die Furchung ist nun vollendet. Die Kerne der Kugeln verlieren jetzt ihre gleichmässige Beschaffenheit, und zeigen einen Inhalt, eine Haut und auch ein Kernkörperchen. Von den 15 Furchungskugeln werden die 12 kleinen und die beiden neben ihnen symmetrisch liegenden grossen zum Rumpf des Thiers, die unpaare grosse aber zum Kopf; man kann die ersteren daher als Hintertheil des Dotters, die unpaare als Vordertheil bezeichnen.

Jetzt zerlegt sich der Dotter in einer anderen Weise weiter, in einen Nahrungs- und einen Bildungsdotter, indem die centralen Theile der grossen Furchungskugeln und die 4 centralen kleinen sich verflüssigen zum späteren Darminhalt und zur Nahrung werden, die peripherischen Theile der 3 grossen Furchungskugeln und die 8 kleinen sich aber weiter zerlegen und endlich zu den Zellen werden, woraus der Embryo sich aufbaut. Diese Zellenbildung des Bildungsdotters geschieht jedoch nicht durch eine gewöhnliche Furchung, sondern mehr von Innen heraus, ohne äussere Abtheilungen und erst nachdem in den 8 kleinen Kugeln dieser Prozess abgelaufen ist, findet er auch in den 3 grossen statt. Membranen um diese Embryonalzellen sind nicht zu bemerken.

Der ganze Bildungsdotter bildet nun eine gleichförmige aus diesen Embryonalzellen zusammengesetzte Masse und die Abkömmlinge der kleinen Furchungskugeln sind von denen der grossen nicht zu unterscheiden. Auch die tiefen Furchen zwischen den früheren Furchungskugeln schwinden, nur der Raum der früheren unpaaren grossen Furchungskugel bleibt umgrenzt und der Dotter stellt nun eine rundliche Masse dar, in deren Innern der Nahrungsdotter liegt und an deren einem Ende knopfartig der Kopftheil (unpaare Furchungskugel) aufsitzt. Der Nahrungsdotter nimmt sehr an Masse zu und der Bildungsdotter bildet nur eine dicke Haut um ihn.

In dem Kopftheil senkt sich nun von oben her der Mund ein, bis auf den Nahrungsdotter und aussen entwickelt der Embryo jedoch nur auf dem Kopftheil Cilien, mittelst deren er sich innerhalb der weitabstehenden Dotterhaut herumdreht.

Sobald der Mund entstanden ist machen die Embryonen Schluckbewegungen und nehmen von dem umgebenden Eiweiss in sich auf, zugleich finden auch Verlängerungen und Verkürzungen des Kopfes statt.

Zweite Periode. Die Embryonen sind nun $^3/_4$—$^5/_4$ Lin. lang und nachdem der Rumpftheil erst eine Kugelform angenommen hatte, streckt er sich dann ganz bedeutend in die Länge. Dabei zerfällt der Bildungsdotter in zwei Schichten, eine äussere (Leibeswand) und eine innere (Darmwand). Am Schlunde bemerkt man nun einen Ring grosser Zellen durch deren Contractionen die Schluckbewegungen gemacht werden.

An der Bauchseite des Embryos differenziren sich die Zellen des Bildungsdotters weiter und es entstehen streifenartige Zellengruppen und so alsbald zwei bandartige Gebilde, die vom Kopftheil aus meridianartig zum unteren Pol verlaufen. Es sind dies die so sehr wichtigen s. g. Bauchplatten, aus denen die Ganglienkette, die Muskeln und die Haut der Bauchseite entstehen. Am unteren Pol sitzen an diesen Bauchplatten drei grosse flaschenförmige Zellen: aus diesen bildet sich der Saugnapf.

Die Bauchplatten stehen zuerst meridianartig und noch weiter von einander ab, vom unteren Pole her beginnen sie nun einander nahe zu rücken, treffen endlich in einer Bauchlinie zusammen und stellen dann nur noch einen doppelten Meridianstreifen dar, der allein am Kopftheil als Schlundring auseinanderweicht. Es sind das nun zwei eng zusammenliegende Längswülste, die aber alsbald von vorn her durch Querfurchen in eine Reihe von Quertäfelchen zerfallen und das erste Anzeichen der Körpergliederung darstellen. Bei Nephelis beginnt diese Gliederung wie bei den Arthropoden vom Kopf her und schreitet allmählig nach hinten fort.

Jedes Täfelchen besteht also aus zwei neben einander liegenden Theilen, bald aber zerfällt jeder davon in drei verschiedene Bildungsmassen, aus denen die Haut, der Nervenstrang und die Ringmuskeln geformt werden. Der äussere Theil des Täfelchens wird zur Haut und vom inneren Theil wird der mediale zum Ganglion, der laterale zum Ringmuskel.

Die beiden neben einander liegenden Abschnitte der Bauchtäfelchen (von den beiden Bauchplatten herrührend) verschmelzen bald mit einander und Haut und Muskeln sind in der Bauchlinie nicht von einander getrennt, ebenso ist es aber mit den Ganglien und sehr bald nach ihrer Anlage verschmelzen die beiden neben einander liegenden Ganglien ganz zu einer anfangs bisquitförmigen Masse. So bilden sich bei

Nephelis 28 Bauchtäfelchen und 28 Ganglien, die 3 vorderen und 6 hintern bleiben so dicht bei einander, dass man am reifen Thier nur 21 von einander gesonderte Ganglien zählt.

In den Theilen der Bauchplatten die zu Ringmuskeln wurden, ordnen sich die Zellen reihenförmig und wachsen immer weiter nach den Seiten des Körpers hinauf bis sie in der dritten Periode sich in der Rückenlinie treffen und ringförmig den Körper umgeben.

Die drei grossen Zellen am unteren Pol vergehen nun und an ihrer Stelle findet man eine Menge kleine klare Zellen, die einen Fortsatz bilden, aus dem mit Betheiligung der Bauchwandung des Rumpfes selbst der Saugnapf entsteht.

Die Zellenschicht der äusseren Haut scheidet gegen das Ende dieser Periode eine Cuticula ab, wie wir sie auch beim reifen Thier finden und am Körper selbst bemerkt man nun auch die Gliederung in hintereinanderliegende Segmente. Auch um den Nahrungsdotter sieht man nun eine dünne Darmhaut, in der platte Zellen zu erkennen sind und der Nahrungskanal macht nach den Seiten hin unregelmässige Ausstülpungen, die eine Zeitlang wachsen, später aber wieder verstreichen. Darmwand und Körperwand beginnen sich nun an einzelnen Stellen von einander abzuheben: Körperhöhle, und um diese Zeit bemerkt man nun hinten auch einen After. In dieser Periode entstehen auch die Blutgefässe, als zarthäutige Kanäle, deren Wände Zellenreste erkennen lassen.

Dritte Periode. Der Körper verändert nun seine Gestalt, so dass er immer mehr derjenigen der Eltern ähnlich wird. Der Kopftheil wächst am Rücken über die Mundöffnung zu einer Oberlippe nach vorn und der Mund rückt dadurch vom vorderen Ende an die Unterseite des Kopfes, die Rückenwand, die bisher noch viel dünner, wie die Bauchwand des Rumpfes ist, verdickt sich nun, die Darmaussackungen, welche zu Anfang noch eine beträchtliche Tiefe haben, verstreichen allmählig und die Fäden, welche den Darm an die Körperwand befestigen, verlängern sich. Jetzt entstehen auch die acht Augen auf dem Kopfe und ferner die Schleifenkanäle, von Geschlechtsorganen jedoch bemerkt man noch keine Spur. Die Embryonen sind nun 2''' lang geworden, gleichen äusserlich schon ganz der Mutter und durchbrechen endlich das eine Ende der Eierhülse die vorher schon an der Stelle eine gallertartige Beschaffenheit angenommen hatte.

Die Untersuchungen über die Entwicklung von Clepsine wurden von *Rathke* und *Leuckart* an vier Arten Cl. complanata, bioculata, marginata und maculosa Rath. angestellt. Die

Eier bestehen aus einem Dotter und einer eng anliegenden Dotterhaut und werden zu 10 bis 20 in besonderen Hülsen abgesetzt. Der Dotter besteht aus Körnchen und klarem Plasma vitelli und oft aus den von *Grube* s. g. Kernkugeln, die aber keine normalen Bildungen sind, sondern aus dem Plasma bei Wassereintritt entstehen. Die Entwicklung der Clepsine ist von Nephelis in vieler Beziehung verschieden und weicht u. A. schon dadurch sehr ab, dass bei Clepsine die Jungen schon sehr früh, noch ganz unähnlich den Eltern, die Eierhülsen verlassen. Man kann danach die Entwicklung von Clepsine gut in zwei Perioden theilen: 1. Entwicklung im Ei (6—7 Tage), 2. ausserhalb des Eies, aber noch unter dem Schutz des Mutterkörpers, der die Jungen bedeckt (16—18 Tage).

Erste Periode. Ehe der Dotter die Furchung beginnt, hebt sich die Dotterhaut von ihm ab, sodass er unmittelbar von der Eiweissschicht umgeben ist. Richtungsbläschen treten bei Clepsine ebenso wenig wie bei Spinnen und Crustaceen aus. Der Dotter theilt sich nun durch eine Ringfurche in 2 Furchungskugeln und diese eine nach einander durch eine senkrecht darauf verlaufende Furche wieder in zwei. Diese 4 Furchungskugeln theilen sich aber nun in einer besonderen Weise weiter, indem jede durch eine Meridianfurche sich abschnürt, sodass der Dotter zuletzt aus 8 Furchungsballen besteht, die wie Kugelsectoren an einander liegen und indem dabei der ganze Dotter sich abplattet ihm das „Ansehen einer Pomeranze“ geben. In der Axe weichen diese Ballen auseinander und dort an den Polen schieben sich andere Furchungsballen dazwischen, deren Entstehung nicht erkannt wurde und neben den 8 Meridianfeldern muss man andere 2 abgeplattete Polarfelder unterscheiden.

Während dieser ganzen Furchung war der eine Pol der Ort einer ganz besonderen Thätigkeit. Noch vor dem die erste Furche entstand bemerkt man hier einen kleinen kreisförmigen Fleck, den schon *Grube* beschreibt und der durch eine Anhäufung der Dottermoleküle entsteht. Dieser Fleck ist der Keim, die Anlage des Bildungsdotters. Wie nun der eigentliche Dotter sich in der beschriebenen Art furcht, so theilt sich auch der Keim und wenn die Polarfelder sich bilden, so ist das eine sofort mit einer Menge Theilstücke des Keims bedeckt, in denen sich sehr früh schon Kerne mit Kernkörpern zeigen. Der Keim begnügt sich auch bald nicht mehr das Polarfeld zu überziehen, sondern setzt sich wie ein Schleier über die dasselbe begränzenden 8 Ecken der 8 Meridianfelder fort.

Nun verstreichen die Furchenhäufchen auf den 8 Meridianfeldern und der Dotter hat die Form einer abgeplatteten Kugel, deren einer Pol kappenartig von den Zellen des Keims überzogen ist. Der Dotter (Nahrungsdotter) zeigt sich nun aus vielen grossen runden oder polygonalen Dotterballen oder Zellen zusammengesetzt und die Keimkappe vergrössert sich immer mehr, sodass der Aequator des Dotters schnell erreicht ist, und bald bis zum andern Pole hin der Nahrungsdotter hautartig vom Keim umhüllt wird. An erhärteten Eiern kann man leicht die dünne Keimhaut vom kugeligen Nahrungsdotter abziehen.

An dem Pole, von dem her der Keim den Dotter umwuchs, gehen nun aber neue Veränderungen im Keime vor sich. Das anfangs runde Polar- oder Embryonalfeld wird zum Dreieck, dessen Seiten besonders hervortreten: die eine davon verblasst aber bald und an der Stelle des Embryonalfeldes haben wir zwei unter einem Winkel zusammenlaufende Streifen, welche wie die Schenkel eines Cirkels aus einander stehen und zwischen sich, ganz nahe aber ihrem Scheitel, den Pol des Dotters nehmen. Dies sind die Anlagen der B a u c h p l a t t e n. Diese beiden Streifen wachsen nun weiter meridianartig um den Dotter und rücken dabei mit ihrem äquatorialen Theil immer weiter auseinander, sodass, wenn sie sich im unteren Pol fast berühren sie nicht mehr um 180^0 sondern um weniger auseinanderstehen. Dabei sind die Bauchplatten bedeutend breiter geworden und ragen auch wie Wülste über die Dotterfläche hinaus.

Wenn die Bauchplatten den Dotter umwachsen haben, beginnen sie von ihrem Ausgangspunct am oberen Pol her der Länge nach mit einander zu umwachsen, indem das Dotterfeld zwischen ihnen sich zusammenzieht und verschrumpft. Zugleich verliert der Dotter seine abgeplattete Kugelgestalt und dehnt sich in der Richtung der früher verkürzten Axe in die Länge.

Am unteren Pol zeigen sich einige besondere grössere Dotterzellen, aus denen später der Saugnapf entsteht und der längliche Dotter zeigt sich im Meridian von den vereinigten Bauchplatten wulstartig umwachsen, fast im ganzen Umfange, indem nur zwischen Kopf und jenen Saugnapfzellen ein Zwischenraum bleibt. Jetzt zertheilen sich die Bauchplatten vom Kopf her, wie bei Nephelis, in eine Reihe hintereinander liegende Täfelchen, (zuletzt 30), die jedes aus zwei neben einander liegenden durch die Verwachsungslinie der Bauchplatten von einander getrennten Hälften bestehen. Grade wie

bei Nephelis entstehen aus diesen Täfeichen äussere Haut, Ganglien und Ringmuskeln und ich kann auf die dort gegebene Beschreibung verweisen.

Bauchplatten und Rücken der Keimhaut, ziehen sich vorn in einen Kopf vor und alsbald höhlt sich dann ein Mund aus, der auf den Nahrungsdotter zuführt. Dieser Anfang des Darmtractus bildet sich bei Clepsine also viel später als bei Nephelis. Um diese Zeit durchbricht der Embryo die Dotterhaut und befestigt sich dann an der Unterseite der Mutter, wahrscheinlich allein durch ein Ansaugen mit dem Munde.

Zweite Periode. Die Keimhaut trennt sich nun in zwei Schichten, Körperwand und Darmwand, und zwischen beiden ist alsbald schon ein Zwischenraum, die Körperhöhle, zu bemerken. Das hintere Körperende zieht sich nun aus, der ganze Körper ist nicht mehr mit dem Bauche nach aussen zusammengerollt, sondern streckt sich gerade und der Saugnapf schnürt sich durch eine Ringfurche vom Körper ab. Auch aussen am Körper ist die Segmentirung zu erkennen und man zählt 21 Segmente. Jetzt bemerkt man auch den After und der Darm erhält die Seitentaschen, die hier auch beim erwachsenen Thier gefunden werden. Die spätere Entwicklung von Clepsine ist ganz ähnlich der von Nephelis beschriebenen, so verschieden auch die Anfangsstadien sein mochten.

Unsere Kenntnisse vom Generationswechsel in der Klasse der Anneliden haben bedeutende Erweiterungen erfahren. Bekanntlich haben *Krohn* 1852 bei Nereis (Autolytus) prolifera und Quatrefages 1854 bei Syllis moniligera diese Fortpflanzungsweise entdeckt, die auch für die Systematik der Anneliden bedeutungsvoll wird, da sehr verschieden aussehende Thiere, als die beiden wechselnden Generationen zu einer Art gehören und oft bei der geschlechtlichen die männlichen und weiblichen Individuen ebenfalls sehr verschieden von einander gebildet sein können.

Al. Pagenstecher beschreibt diesen Generationswechsel oder macht ihn doch sehr wahrscheinlich bei Exogone gemmifera Pag. von Cette. In der ungeschlechtlichen Generation sind dies 3 Mm. lange Würmer mit drei ganz kurzen Kopffühlern und zwei Paar eben solchen Kopfcirrhen, mit einfachen kurzborstigen Fusshöckern und ganz kurzen Rückencirrhen. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung dieser Ammen geschieht nun durch Knospung von 9—22 Segment an der Rückenseite neben der Rückencirrhe jedes Segmentes. Hier sprossen kleine Knospen hervor, die am beobachteten Exemplare alle etwa

0,5 Mm. lang waren und schon deutlich Kopffühler, Schlundzahn und vier Fusshöcker zeigten. Mit dem Afterende sind sie angewachsen, das Mundende ist das freie. Die allmählige Entwicklnng dieser Jungen wurde nicht beobachtet. Als die Geschlechtsthiere dieser Exogone, die also aus jenen knospenden Jungen hervorgehen sollen, sieht *Pagenstecher* mehrfach beobachtete Thiere an, die genau so wie die ungeschlechtlichen Würmer beschaffen waren, nur neben den Hakenborsten vom 9 oder 10 Segment an noch ein dorsales Bündel feiner Haarborsten tragen, die doppelt so lang sind als der Körper breit ist. Eins dieser Geschlechtsthiere enthielt fünf Eier, die aussen an den Fusshöckern befestigt waren und die Furchung schon überstanden hatten. Man würde diese Eier für jene jungen Knospen halten, wenn die Geschlechtsindividuen nicht von den Ammen durch die langen Borstenbündel unterschieden würden. Nach *Pagenstecher* sind die von *Oersted* (Arch. f. Naturgesch. 1845) beschriebenen s. g. Weibchen von Exogone naidina die knospenden ungeschlechtlichen Thiere, die langborstigen s. g. Männchen aber die wirklichen Männchen der geschlechtlichen Generation. Wie *Pagenstecher* also allein die Weibchen, so hätte *Oersted* allein die Männchen neben der ungeschlechtlichen Generation gesehen.

Ganz streng bewiesen wurde der Generationswechsel von Autolytus cornutus A. Ag. und Aut. longosetosus (Oerst.) A. Ag. der nordamerikanischen Küste durch *Al. Agassiz* (den Sohn). Zum strengen Beweise dieser Fortpflanzungsweise bei jenen durch Theilung, wie sie *O. F. Müller* zuerst bei seiner Nereis prolifera sah, sich fortpflanzenden Würmern, fehlte es nach *Krohn*'s Beobachtungen nur noch an der directen Verfolgung der Eier in den durch Theilung entstandenen geschlechtlichen Individuen zu den ungeschlechtlichen sich wieder theilenden Thieren. Diese Beobachtungen sind *Al. Agassiz* vollkommen gelungen. Zunächst beschreibt er die Weibchen und Männchen seines Autolytus cornutus, die sehr den Weibchen und Männchen der durch *Max Müller* bekannten Sacconereis helgolandica gleichen, ebenso verschieden von einander wie diese sind und nach den ersten nur kurzborstigen Segmenten, neben den kurzen Hakenborsten ein Bündel sehr langer Haarborsten in jedem Segment tragen. Eier und Samen wurden vollständig beobachtet. Neben diesen Weibchen und Männchen fanden sich noch Individuen einer dritten Form, die keine Geschlechtsproducte enthielt, wo die vorderen 5 oder 6 Segmente nicht besonders gebildet waren und die

langen Haarborsten nirgends existirten, wo die Augen keine Linsen enthielten, sondern bloss aus Pigment bestanden, wo ein dünner geschlängelter Oesophagus dem eigentlichen Darm vorherging u. s. w. Dies ist die ungeschlechtliche Generation und die Bildung geschlechtlicher Knospen daran durch Theilung konnte vollständig verfolgt werden. Am 13 Segment des ungeschlechtlichen Thiers entsteht der Kopf des Geschlechtsthiers, es bilden sich die Augen und sprossen die Tentakeln an denen man bald entdeckt, ob es ein Weibchen oder ein Männchen werden soll. Hinter dem Kopf bleiben beim Männchen die 5, beim Weibchen die 6 folgenden Segmente ziemlich unverändert, die folgenden aber lassen ihren Rückencirrhus auswachsen und entwickeln lange Bündel feiner Haarborsten, so dass wir hier bald alle Charaktere der geschlechtlichen Generation vor uns sehen. Bald auch entwickeln sich die Geschlechtsproducte im Innern. Durch starke Bewegungen der Amme reisst das Geschlechtsthier ab und führt ein freies Leben, während die erstere schnell wieder vom 13. Segment an, wo die Theilung vor sich gegangen, ein Hinterende entwickelt und sehr bald von innen sich zu einer Theilung bereitet.

Die Entwicklung der Knospen der Amme ist also vollständig beobachtet: ebenso ist es nun mit den Eiern der Geschlechtsthiere. Bald nachdem die Weibchen frei geworden, bildet sich an ihrer Bauchseite ein grosser Sack, den schon *Slabber* gut abbildet, in den die Eier eintreten, die ersten Entwicklungsstadien durchlaufen, dann den Sack durchbrechen und frei sich weiter entwickeln während die Weibchen sterben. *Agassiz* hat vollständig ihre Umbildung zu reifen Ammen verfolgt und stellt sie durch viele Abbildungen dar. Wimperkränze fehlen ihnen stets. Die fertigen Ammen bauen sich dann kleine cylindrische Becher, die sie an die Stöcke von Campanularia befestigen und darin wohnen, und bald geht aufs Neue die Bildung von Geschlechtsthieren an ihnen vor. *Al. Agassiz* konnte ziemlich ebenso genau die Entwicklung der Generationen von Autolytus longosetosus (Oerst.) Ag. verfolgen (der Oerstedsche Name Polybostrichus den männlichen Individuen gegeben, ist schon 1838 von *Brandt* an eine Qualle gegeben und muss daher dem Grubeschen Namen Autolytus weichen). Ebenso stellt *Agassiz* die Nereis prolifera O. F. Müll. als Ammen zu Sacconereis helgolandica Max Müll. (Autolytus prolifera). Jede Spezies besteht also aus drei Formen: Ammen und Männchen und Weibchen.

Al. Pagenstecher beschreibt die Entwicklung von Spirorbis

spirillum von Cette. Diese Thiere sind Zwitter, was unter den Anneliden immer eine Ausnahme ist. Die erste Entwicklung der Eier geht in einer eigenthümlichen Bruttasche vor sich, zu der der Stiel des Deckels umgestaltet wird. Die Eier liegen hier nicht in dem Hohlraum des Deckelstiels, der mit der Leibeshöhle communicirt, sondern sie liegen zwischen der Cuticula und der eigentlichen, dann ganz zurückgedrängten und „gestülpten Haut. Wie sie dahin gelangen bleibt ganz unklar. Zuerst sieht man dort noch Keimbläschen und kann dann die Furchung und Umbildung zum Embryo verfolgen. Dieser theilt sich durch Einschnürungen in zwei, dann in drei ringförmige Abtheilungen, zwischen denen Wimpersäume oder besser Wimperepauletten entstehen. Der Halskragen legt sich an und vorn breitet sich der Kopf aus, indem zugleich die Theilung für die Kopfkiemen beginnt. Am Halse zeigt sich ein Borstenbündel und an der mittleren Abtheilung entstehen Einschnürungen zur Bildung der Körpersegmente. Die Jungen verlassen nun den Deckelstiel, vielleicht durch ein Abheben des Deckels selbst, setzen sich aber bald fest, denn nie traf *Pagenstecher* frei schwimmende Larven. An mehreren solcher kleiner schon festsitzender und schon mit einer kleinen Schale umgebenen Spirorben konnte *Pagenstecher* dann die Entwicklung fast in allen Theilen bis zum fertigen Thier verfolgen.

Ferd. Cohn verdanken wir weitere Beiträge über die Geschlechtsverhältnisse der Räderthiere (s. Jahrsber. f. 1860 p. 190). Zunächst beschreibt er den interessanten anatomischen Bau von Conochilus Volvox Ehr, der zu 10—40 Stück durch eine Gallertmasse zu Kugeln verbunden in Volvoxartigen Colonien frei umherschwimmt. Anatomisch sind diese Thiere, die in den Colonien alle bloss als Weibchen sich ergeben, dadurch interessant, dass der After auf der Rückenseite dicht hinter dem Augenpaar liegt, so dass der Darmtractus schlingenartig umgebogen ist. Im Hinterende befindet sich der Eierstock, in dem man, im entwickelten Zustande eine feinkörnige Masse mit eingestreuten Keimflecken und diese oft umgeben von einem lichten Hof, Keimbläschen, bemerkt. Der vorderste Theil dieser Eierstockmasse bildet sich zunächst zum Ei um; Keimfleck, Keimbläschen wachsen aus und der Dotter sondert sich ab. Dies Ei wächst schnell aus und zuletzt erscheint die übrige Eierstockmasse nur als ein Anhang an dem ausgebildeten Ei. Bis dahin sind alle Eier gleich in ihrer Entwicklung, von nun an aber unterscheiden sich männliche und weibliche Sommereier und als dritte Art die Wintereier. Die

Letzteren wachsen bedeutend, umhüllen sich mit festen Eihäuten und bilden zuletzt 0,091 mm. lange elliptische Körper. *Cohn* konnte die Entwicklung der Wintereier nicht weiter verfolgen.

Das weibliche Sommerei furcht sich sehr früh (in vier Kugeln), bleibt durchscheinend und lässt bald den Zahnapparat und die Augen des Jungen bemerken. Es ist auch etwa 0,09 mm. lang. In der Gegend des Afters wurden die Jungen geboren, doch konnte *Cohn* hier eine Geschlechtsöffnung nicht entdecken.

Das männliche Sommerei ist zunächst ebenso wie das weibliche, erreicht aber nur 0,063 mm. Länge und meistens reifen 2—3 davon auf einmal. Bald bemerkt man in den männlichen Embryonen auch die beiden Augen, den grossen Hoden, aber ein Zahnapparat fehlt gänzlich.

Die weiblichen Jungen ordnen sich alsbald zwischen die weiblichen Mutterthiere in die Gallertmasse und vergrössern die Colonie (neue Colonien werden nur durch die Wintereier entstehen), die männlichen Jungen aber beginnen sofort ein freies Leben und umschwärmen in kleinen Haufen von 5 und mehr Stück die weiblichen Colonien. Dabei wird die Begattung sehr oft vollzogen und der Penis dabei in der Nähe des Afters des Weibchens auf eine kleine Zeit angeheftet. Meistens bemerkt man darauf in der Leibeshöhle des Weibchens Zoospermien. Dies sind merkwürdige Gebilde von dünner bandartiger Form und so lang wie das ganze Männchen. In dem Bande drin liegt ein zarter geschlängelter dünner Faden. In der Leibeshöhle des Weibchens erleidet der Samenfaden weitere Veränderungen, die bandförmige Umhüllung nämlich schwindet und der dünne Faden bleibt als eigentliches Zoosperm allein zurück. Aehnliche Verhältnisse kennt man durch *Zenker* von Cypris. Wie und ob diese Zoospermien ins Ei gelangen wurde nicht erkannt.

Cohn hatte früher (Jahrsber. f. 1860. p. 190) für die Räderthiere eine Parthenogenesis angenommen, indem nach ihm nur die Wintereier befruchtet sind, die Sommereier aber sich unbefruchtet entweder zu Männchen oder zu Weibchen entwickeln. Bei seinem Conochilus konnte *Cohn* keine directe Bestätigung seiner Annahme finden. Er fand in Weibchen, die weibliche oder männliche Eier enthielten, Zoospermien — ob diese aber zu den Eiern in einer Beziehung standen, blieb unausgemacht. Für seine Annahme spricht jedoch, dass erst, wenn Männchen die weiblichen Colonien

umschwärmten, Wintereier auftraten, vorher nur Sommereier vorhanden waren.

Cohn konnte bei Brachionus polyacanthus Ehr. die Bildung der drei Eiarten (männliche und weibliche Sommereier und Wintereier) beobachten. Die Wintereier haben eine dicke äussere Eischale, die mit hohen geschlängelten Leisten aussen besetzt ist (0,17 mm. lang); die weiblichen Sommereier sind 0,117 mm. lang und zeigen bald in sich den Zahnapparat und das Auge des Jungen. Die männlichen Sommereier werden nur $^1/_{30}$ Lin. lang, bleiben lange hinten an der Mutter haften bis endlich das kleine Männchen auskommt, das ausser in Grösse und Eingeweiden auch im Panzer völlig vom Weibchen verschieden ist.

Zuletzt beschreibt Cohn noch die Männchen von Brachionus Leydigii Coh., die ganz den früher von ihm beschriebenen von Br. urceolaris gleichen.

Weisse liefert einige mühsame Beiträge zur Oologie der Räderthiere, in denen er die Eier genau beschreibt und bis zum Ausschlüpfen der Jungen verfolgt, um die Spezies zu bestimmen. Die Eier von zwölf Arten wurden in dieser Art beobachtet.

Gegenbaur beschreiht die sehr merkwürdige Entwicklung einer zusammengesetzten Ascidie von Helgoland (Didemnum gelatinosum M. Ed.), welche in vieler Beziehung als eine Ergänzung zu *Huxley*'s Entwicklungsgeschichte von Pyrosoma (siehe den Bericht für 1860 p. 222 und für 1861 p. 200) angesehen werden kann. Der Eierstock ist sehr abweichend gebaut und ähnelt sehr dem vom Endostyl ausgehenden Keimstock von Pyrosoma, er besteht nämlich aus einem Faden, der nach *Gegenbaur* von der unteren Darmschlinge ausgeht, dann in einen Sinus eintritt, über dem der Mantel sehr verdünnt ist und an dem eine Reihe kleiner Eier sitzen, von denen das äusserste das entwickeltste ist. Das Ei (scheinbar ohne Dotterhaut) liegt in einer einfachen Epithellage eingeschlossen, über welche die structurlose Membran des Fadens wegzieht. Nach *Gegenbaur* wird das reife Ei durch Bersten der Sinuswand aus den Körper und in den gemeinsamen Mantel treten. Dort geht eine ganz regelmässige totale Furchung vor sich, wobei stets der Theilung der Furchungskugeln diejenige ihrer Keime vorausgeht. Zuerst sind die so entstandenen Zellen ohne Membranen. Das Ei wird nun aus einem Haufen kleiner Zellen gebildet, von denen sich aber bald die äusseren zu dem Schwanz der Ascidienlarve differenziiren. Alsbald bemerkt man auch Verschiedenheiten in den

Zellen des Larvenkörpers: die äusseren hellen sich auf, bilden den Mantel, die innern dunklern formen den eigentlichen Embryo, mit dem der Schwanz in Zusammenhang steht. Von diesem Embryo gehen zwei Arten von Fortsätzen zur Oberfläche des Mantels, welche vielleicht Haftorgane sind. Der Embryo selbst aber theilt sich weiter in zwei Abschnitte, von denen jeder zu einem Individuum wird. Das eine ist dem andern stets im Wachsthum voraus und trägt einen Pigmentfleck mit brechendem Körper. Viele dieser Larven entwickeln sich ohne freies Leben in der Mantelsubstanz des Stockes, von andern nimmt *Gegenbaur* an, dass sie aus dem Mantel austreten, eine Zeitlang pelagisch leben und dann sich festsetzen um einen neuen Stock zu bilden. —

Gegenbaur kann es als Thatsache aussprechen, „dass somit aus einem einzigen Ei zwei anfänglich untereinander verbundene Individuen hervorgehen, von denen das eine früher als das andere zur Ausbildung kommt, obgleich beide schon von Anfang an gleichzeitig in der Larve angelegt waren."

Houghton macht interessante Mittheilungen über die Jungen von Anodonta cygnea. Dieselben befinden sich bekanntlich eine zeitlang zwischen den Kiemen der erwachsenen Muscheln und *J. Rathke*, der sie dort zuerst bemerkte, hielt sie für parasitische Wesen und gab ihnen den Namen Glochidium. Erst *G. Carus* entdeckte ihre wahre Natur. *Houghton* bemerkt nun, aufmerksam gemacht durch eine Beobachtung von *Pollock*, dass diese Jungen eine zeitlang wirklich als Parasiten leben, und zwar auf den Flossen von Fischen. In seinen Gefässen beobachtete er sie auf Stichlingen und Aalen oft in sehr grosser Menge, im freien Leben fand er sie auf einem Barsch. Die Schalen der jungen haben jede an ihrem Rande einen dreieckigen Vorsprung der mit Haken besetzt ist: wenn die Schalen zusammengeklappt sind, befestigen sie sich durch diese Haken ausserordentlich stark in der Haut der Flossen. *Houghton* konnte nicht ausmachen, wie lange die Jungen dies parasitische Leben führten und ob dies zu ihrer Entwicklung durchaus nothwendig wäre.

C. Semper liefert uns in seiner Utrechter Preisschrift wichtige Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte von Ampullaria polita Desh., die er auf Luzon anstellte. Diese Kiemenschnecke, die wie unsere Paludina im Süsswasser lebt und neben Kiemen auch Lungen besitzt, legt ihre Eier in Haufen von 70—80 Stück an Wasserpflanzen dicht über dem Wasserspiegel. Die Eischale ist mit Kalk imprägnirt, porös,

spröde und weiss; unter ihr liegt eine dünne Eihaut die das Eiweiss umschliesst, in dem der kleine Dotter schwimmt. Binnen vierundzwanzig Stunden ist die Furchung, von der *Semper* nur einzelne Stadien beobachten konnte, abgelaufen und eine dunkle centrale Dottermasse beginnt sich mit einer Zone heller kleinerer Zellen zu umgeben. Wenn diese Theilung in eine centrale und peripherische Masse rundum vollendet ist, geht die Kugelform des Dotters verloren und man erkennt als Vorsprünge den Fuss, den Kopf, die Aftergegend. Allmählig wölben sich diese Vorsprünge deutlicher hervor und die halbe peripherische Zellenschicht nimmt dabei auf Kosten der centralen Dottermasse an Dicke zu. Nach der Aftergegend hin beginnt die centrale Masse dann einen Fortsatz durch die peripherische Masse zu treiben: erste Anlage des Darms. (Hier senkt sich also nicht von aussen durch den After der Darm ein, sondern derselbe bildet sich von innen heraus). Während nun die Körperfortsätze immer mehr heraustreten, treten allmählig an der Oberfläche kleine mit Cilien besetzte pigmentirte Zellen auf, die bald den ganzen Embryo überziehen: dann beginnen auch die Rotationen.

Im folgenden Stadium treten Fuss, Kopf und Hinterkörper immer weiter hervor, der Afterdarm verlängert sich von innen immer mehr nach der Oberfläche hin, die Schlund-Kopf- und Gehirnmasse legt sich an und Lungenhöhle, wie Schale sind zuerst zu bemerken. Von der Lunge sieht man auf der rechten Seite des Thiers nahe dem Rücken ein scharf umschriebenes nach aussen führendes Loch, von der Schale bemerkt man an ähnlicher Stelle, aber an der linken Seite, eine runde aus kleinen Zellen bestehende Scheibe (Schalenscheibe), welche später als Cuticula die Schale absondert.

In dem folgenden Stadium tritt ein contractiles Organ (Larvenherz) auf, das von den Pulmonaten bekannt ist. Es liegt an der Hinterseite des Körpers zwischen Fussrücken und Hinterkörper und erreicht nur eine geringe Ausbildung. Der Embryo wächst nun gewaltig nnd umgiebt sich überall mit einem Wimperepithel: nur um dem After und am Munde bleiben kleine Reste des wimperlosen grosszelligen Epithels. Ueber dem Munde, der sich schon deutlich eingesenkt hat, wulstet sich nach beiden Seiten der Kopf vor und dieser Wulst, den man als Rudiment eines **Velums** ansehen muss, flimmert stärker wie die übrige Körperoberfläche. Aus der inneren Dottermasse hat sich die Leber gebildet, durch deren Mitte sich der Darm aushöhlt und vorn mit dem Munde, hinten mit dem After sich in Verbindung setzt. Das Lungen-

loch führt jetzt deutlich in eine rundliche Lungenhöhle, die Schalenscheibe hat sich vergrössert und sondert schon eine Cuticula (Schale) ab. Die Körperhöhle ist überall von contractilen Fäden durchzogen.

Der Embryo nimmt nun rasch an Grösse zu, vor der Lunge zeigt sich das Herz, die Darmtheile und das Nervensystem werden deutlich. Die Schale überzieht nun napfartig den ganzen Hintertheil und bald wölbt sich der Hautrand vor ihr über Lunge und Herz schildartig herüber: bildet die Kiemenhöhle. In dieser entstehen von ihrer oberen Wand herunter die Kiemenblätter, die einfache wimpernde Ausstülpungen der Körperhöhle sind. In der Schale lagert sich nun auch Kalk ab, zunächst in amorphen Körnchen und zerstreut, nachher aber dicht gedrängt und in kleinen Krystallen von der Form des Aragonits.

Im letzten Stadium entstehen die Gehörblasen und neben dem Herzen bemerkt man in der Athemhöhle die Niere. Die Gehörblasen sind anfangs leere Blasen, deren Wände bald sich als aus langen Zellen zusammengesetzt zeigen und die allmählig im Innern Otolithen bilden, erst amorph, dann krystallinisch. Die Augenblasen treten vor den Tentakeln auf, an deren Grunde sie sich später befinden. Zuerst sind es einfache hohle Blasen, mit zelligen Wänden; nachher bildet sich in ihrem Innern als eine Abscheidung dieser zelligen Wand die Linse. Sind die Sinnesorgane entstanden, bemerkt man auch die Anlage der Reibemembran. In dieser Zeit hat sich hinten am Fussrücken ein Lappen abgehoben [Deckelmantel], von dem später der Deckel abgesondert wird, den *Semper* aber bei keiner Larve schon vorhanden fand. In diesem Zustande (am 9. Tage) starben stets die Larven, die aber sicher nur noch kurze Zeit im Ei zuzubringen hatten.

Ausser dieser Entwicklung von Ampullaria beschreibt *Semper* noch diejenige mehrerer anderer tropischen Schnecken, besonders in Bezug auf die contractilen Embryonalorgane, leider aber sehr kurz.

Bei einer lebendig gebärenden Vitrina von Basilan hatte der Embryo die Form wie bei unserer Limax und eine die Hälfte der Länge des Fusses einnehmende Schwanzblase, neben einer kleinen Kopfblase auf dem Rücken.

Bei Bulimus citrinus Brug. verlaufen die ersten Stadien wie bei Ampullaria und der Dotter theilt sich in zwei Zellenschichten. „Die äussere hebt sich rasch von der innern ab und bildet schliesslich eine sehr grosse Blase, an deren

einem Pole die Anlage des Körpers auftritt und in welche die kleinere innere Dottermasse, — die Anlage der Leber — ganz frei hineinragt, nur vorn in Verbindung mit der Anlage des Körpers. Der Embryo rotirt nicht. Die grosse Blase wird zum Manteltheil des Thiers.“ Am Fussrücken entsteht ein sehr kleines contractiles Organ; von Schwanzblase keine Spur.

Bei Vaginulus fehlt jede Spur von contractilen Embryonalorganen. „Gleich nach der Furchung nimnt der Embryo eine längliche cylindrische Gestalt an, an dessen einem Pole die Anlage der Tentakeln und der Lippen auftritt. Er rotirt nicht. Fusstheil und Manteltheil bilden sich einfach dadurch, dass ein längslaufender Wulst, der am stärksten entwickelt ist unter dem Kopftheil, den Embryo theilt, in einen unteren kleineren mehr platten Theil (Fuss) und einen oberen, grösseren stark convexen (Mantel). Eine Embryonalschale fehlt.“

Die Paludina castata ist dadurch merkwürdig, dass rudimentäre Wimpersegel wie bei unserer P. vivipara, nicht vorhanden sind, und dass die Tentakeln sich sehr früh ausbilden und sich rhythmisch contrahiren, als Larvenherzen wirken. Bei Melania fehlen alle contractilen Larvenorgane und die Vela sind deutlich ausgebildet.

Diese *Semper*'schen Mittheilungen sind in vieler Beziehung wichtig, besonders weil sie zeigen, dass die Entwicklungsweisen der Pulmonaten und Kiemenschnecken, die uns anfangs so verschieden dünkten, durch alle Uebergänge mit einander verbunden sind. Wie Ampullaria Lungen und Kiemen zugleich hat, besitzt die Larve auch Andeutungen von Vela, daneben aber deutliche Larvenherzen und Paludina costata ist sogar ganz ohne Velum, während die Tentakeln als contractile Organe auftreten. Der Pulmonate Vaginulus fehlt jedes contractile Larvenorgan und die Entwicklung ist überhaupt merkwürdig einfach. Es ist ganz deutlich, dass auch bei den Gastropoden der Entwicklungsweise nur sehr beschränkt ein systematischer Werth beigelegt werden kann und dass die Ordnung der Pulmonaten durch sie nahe mit derjenigen der Prosobranchien verknüpft wird. Leider fehlen hier noch ganz die sicher sehr wichtigen Beobachtungen über die Entwicklung der Pulmonata operculata.

Von *Lereboullet*'s grosser Arbeit über vergleichende Entwicklungsgeschichte (siehe den Bericht 1861. p. 210—213) ist in diesem Jahre der dritte Theil, die Embryologie des Limnaeus stagnalis enthaltend erschienen, der wie die früheren

an interessanten und wichtigen Beobachtungen reich ist; und endlich auch der vierte Theil, der die Entwicklung der Wirbelthiere mit der der Wirbellosen vergleicht.

Im 1. Capitel schildert *Lereboullet* die Veränderungen, welche das Ei vom Legen bis zur Vollendung der Dotterfurchung erleidet. Der Limnaeus legt in der ganzen warmen Jahreszeit Eier, ohne dass jedesmal vorher eine Begattung nöthig wäre. Es ist bekannt, dass bei dem Limnaeus, obwohl die Individuen Zwitter sind, das eine bei der Begattung nur als Männchen, das andere nur als Weibchen fungirt: nach *Lereboullet* ist das erstere an einem hell röthlich gefärbten Fusse, das Weibchen an einem dunkelgrauen Fusse kenntlich. Etwa 28 Stunden nach der Begattung werden die Eier gelegt und zwar sind sie in eine gemeinsame Hülle eingeschlossen. Die Eier sind etwa 1^{mm} gross und bestehen aus einem dünnen, aber festen Chorion, einer grossen Eiweissmasse und einem sehr kleinen ($0,12—0,20^{mm}$) Dotter, der ohne besondere Dotterhaut ist. Mitten in diesem aus kleinen Körnern (granules plastiques) bestehenden dunklen Dotter liegen zwei kleine zarte helle Bläschen, die schnell nachher und alsbald platzen. Dann enthält der Dotter aber neben den Körnern zahlreiche kernhaltige Bläschen (vésicules plastiques).

Etwa 3—4 Stunden nach dem Legen treten ein oder ein paar klare Bläschen (Richtungsbläschen) aus dem Dotter und es beginnt die Segmentirung, indem durch eine Ringfurche sich der Dotter in zwei Hälften theilt, die sich schnell zu wahren Kugeln gestalten, aber ganz ohne besondere Membranen sind, da sie sich bei gelindem Druck wieder völlig vereinigen können. Jede Furchungskugel enthält eine klare centrale Blase, die aber bald wieder schwindet. Alsdann vereinigen sich beide Furchungskugeln wieder (wie es Quatrefages ähnlich von Sabellaria angiebt) und trennen sich zum zweiten Mal, jede Kugel mit einer centralen Blase versehen, die *Lereboullet* Cytoblast nennt und die schnell wieder schwindet und wahrscheinlich ihren aus Bläschen bestehenden Inhalt (vésicules plastiques) zur Dottermasse mischt. Dann theilt sich jede Kugel in zwei Theile und der Dotter besteht aus vier gleichen Furchungskugeln. Wieder verschmelzen diese vier Kugeln in eine, man bemerkt acht Cytoblasten und bald auch wieder vier grosse Furchungskugeln und darauf vier kleinere, hellere. Diese acht Kugeln vereinigen sich wieder zu einer Masse, trennen sich wieder und die vier grösseren wie die vier kleineren halbiren sich; dann hat der Dotter 16 Furchungskugeln, 8 grössere äussere und

8 kleinere innere. So geht die Furchung weiter und zuletzt besteht der Dotter aus einer Masse kernhaltiger Kugeln oder Zellen, von denen die äusseren grösser wie die kleineren sind. So dauert die Zellentheilung bis zum Anfang des dritten Tages fort und stets geht die Theilung zuerst im Nucleolus des Cytoblast, dann im Cytoblast und zuletzt erst in der Zellenmasse vor sich. Endlich besteht der Dotter aus 0,02—0,025^{mm} grossen Kugeln. Das 2. Capitel verfolgt den Embryo bis zur Entwicklung des Verdauungstractus. Etwa in der 40. Stunde nach dem Legen zeigt sich an der Dotterkugel eine Einsenkung und bald bildet sich gegenüber an ihr eine Abplattung. Gegen die Mitte des dritten Tages hat der Dotter eine Scheibenform und auf der einen Fläche eine tiefe runde Grube (die Anlage des Darmtractus) so dass er in seiner Gestalt einer Untertasse gleicht. Die äusseren Zellen der Embryos sind dabei stets noch die grösseren und die Zellen, welche die Darmgrube umgeben, haben auch eine besondere langgestreckte, cylindrische Form.

Schnell vergeht am Embryo diese Untertassen-Gestalt, indem an zwei Seiten die Ränder der Darmgrube sich aufwulsten, von hinten her sich einander nähern und verwachsen, so dass man alsbald eine Darmtasche vor sich hat vorn mit einer breiten Mündung, welche von besonders grossen Zellen umgeben ist. Vor und unter der Mundöffnung bildet sich am Embryo ein plattenartiger Vorsprung, der Fuss und dadurch wird der ganze Körper in zwei Theile gesondert, einen unteren scheibenförmigen, den Fuss, und einen darauf sitzenden rundlichen halbkugeligen.

Am Ende des 3. und Anfang des 4. Tages zeigt sich die bekannte Erscheinung der Rotation des Embryos, aber trotz aller Mühe hat *Lereboullet* keine Ursache derselben und namentlich keine Cilienbewegung entdecken können.

Der Fuss wächst nun besonders hervor und am Körper bemerkt man grade gegenüber dem Munde einen hellen runden Raum, in dem sich später der After einsenkt. Auch im Innern gehen grosse Veränderungen vor sich: um den Darmtractus formen sich grosse Kugeln, die s. g. Dotterblasen und sonst erscheinen die Körperzellen klein, deutlich kernhaltig und ohne Membran, sodass man den Kern als die Grundlage der Zelle betrachten muss.

Am 5. und 6. Tag formt sich der Fuss immer weiter und die Dotterblasen um den Darmtractus werden immer deutlicher. Am hinteren Theil bildet sich eine Einsenkung, der After mit dem Rectum und der Darmtractus entsteht

hiernach also unabhängig von zwei Seiten, vom Munde und vom After, aus. Die Einstülpung vom Munde her ist die tiefste und hat hinten die magenartige Erweiterung, vom After her wächst der Darm ihr entgegen und am 7. und 8. Tage vereinigen sich beide Einstülpungen zu einem den ganzen Körper der Länge nach durchsetzenden noch ganz symetrisch liegenden Darmtractus.

Das 3. Capitel schildert die Entwicklung des Limnaeus bis zum Erscheinen des Nervensystems. Sobald der Darmtractus gebildet ist, formt sich um die Afteröffnung ein Wulst, die erste Anlage des Mantels. Der Körper streckt sich in die Länge, nimmt fast eine Cylinderform an und der Fuss springt vorn weit vor und ist dort in zwei Lappen zertheilt. Trotzdem dass der Embryo sehr kräftig rotirt, ist noch keine Spur von Cilienbewegung zu bemerken.

Der Embryo ist nun etwa $0{,}28^{mm}$ lang und $0{,}23^{mm}$ breit und vorn über dem zweilappigen Fuss zeigen sich die ersten Anlagen der zwei Tentakeln, hinten wo der Mantelwulst weiter nach vorn gerückt ist und den After an der rechten Seite hat, zeigt sich eine kleine napfförmige Schale, welche nach *Lereboullet* als eine Absonderung auf dem Mantel entsteht. Dann treten als kleine Vorspsünge die Augententakeln hervor und auch der Mund hebt sich zu einem kleinen Rüsselvorsprung. Der Mantelwulst rückt immer weiter nach vorn und mit ihm die Afteröffnung, die stets an seiner rechten Seite liegen bleibt; zugleich bildet sich am hervorragendsten Theile des Mantelwulstes von vorn und unten her eine Einsenkung; die Athemhöhle, und am 12. Tage zeigt ihr Eingang deutliche Cilienbewegung, die erste, welche *Lereboullet* am Embryo beobachtete. Jetzt bildet sich auch genau in der Mittellinie das Herz, gleich mit Vorkammer und Kammer und sofort mit rhythmischen Contractionen. In den Augentakeln entstehen Pigmentmassen, aber von Nerven ist noch nichts zu bemerken.

Im 4. Capitel beschreibt *Lereboullet* die Bildung des Nervensystems und verfolgt den Embryo bis zum Ausschlüpfen aus dem Ei. Der Mantelwulst läuft etwa über die Mitte des noch als ein kurzer Cylinder erscheinenden Embryo, aber bald wächst der vordere Theil besonders und in der Nackengegend zeigt sich die erste Anlage des Nervensystems. Es ist das zuerst eine blosse Anhäufung von besonders aussehenden Zellen, die die ganze Nackengegend einnimmt und sich vorn bis zu den Augenflecken hin erstreckt. Die Augen- und die Mundtentakeln verlängern sich, der Fuss tritt nach hinten

zipfelartig hervor und die Schale, noch ohne Spiralwindung, ist nicht mehr napfförmig, sondern gleicht einem Kegel mit etwas umgebogener Spitze.

Am 13. Tage hebt sich der Mantel deutlich vom Körper ab und man bemerkt an seiner Wand auf dem Rücken die bandartig aussehende Niere. Die Zellen im Fuss verlängern sich, sodass bald hier eine fibrilläre Structur zu erkennen ist und im Schlunde tritt die Zunge auf, zuerst mit zwei parallelen Hakenreihen. Nun wird der hintere Körpertheil mit der Schale etwas spiralig eingerollt, die Niere bekommt einen inneren Hohlraum und auf dem Augenflecke bildet sich eine glänzende Krystalllinse. Am 18. Tag etwa bemerkt man zuerst die Hörblasen noch ohne Otolithenhaufen, die sich erst nachher zeigen und gleich Bewegung haben, ohne dass nur Spuren von Cilien zu finden wären.

Es naht nun die Zeit des Ausschlüpfens und der Embryo erleidet grosse Formveränderungen um sich der Schneckenform mehr zu nähern; im Innern ist aber die Entstehung der Leber das Wichtigste. Die Dotterblasen um den Darm theilen sich und bilden neue Blasen, welche dem Darm anhaften und die Leberzellen vorstellen. Zuletzt füllt der Embryo das Ei ganz aus und auch dies ist gewachsen, so dass es bis $1{,}4^{mm}$ erreicht.

Die weitere Entwicklung nach dem Ausschlüpfen beschreibt *Lereboullet* im 5. Capitel und das Wesentliche besteht hier ausser der allgemeinen Gestaltänderung in der Ausbildung des Nervenzellen-Haufens zum Schlundring mit den vier Ganglien und der fertigen Gestaltung der Leber. Dabei weilt der Embryo noch eine Zeitlang in der Eiweissmasse des Eierstocks und erst wenn das gallenbildende Organ vollendet ist, tritt er sein freies Leben an.

Ed. Claparède verdanken wir eine treffliche Entwicklungsgeschichte der Spinne, die seit *Herold*'s bekannten Untersuchungen (1824) ganz vernachlässigt war. Die Utrechtsche Genootschap van Kunsten en Wetenschapen hat mit dieser durch sieben Tafeln in Steindruck gezierten Abhandlung auf eine würdige Weise eine neue Reihe ihrer naturkundigen Verhandelingen eröffnet.

Claparède's Abhandlung ist reich an genau beobachteten und klar dargestellten Thatsachen und ermöglicht im Verein mit den von *Rathke* und *Zaddach* über die Entwicklung der Crustaceen und Insecten erworbenen Kenntnissen viele Schlussfolgerungen über die Morphologie der Gliederthiere im All-

gemeinen, welchen auch *Claparède* selbst den letzten Abschnitt seines Werkes widmet.

Ein sehr günstiges Object für seine Untersuchungen fand *Claparède* in den Eiern von Pholcus opilionides, nachdem er sich zuerst mit den Eiern von Epeira diadema, ebenso wie *Herold*, abgemüht hatte. *Claparède* beschreibt deshalb zuerst die Entwicklung von Pholcus opilionides, welche er vollständig und genau verfolgen konnte, und schliesst daran seine weniger ausgedehnten Untersuchungen über Clubione, Lycosa und Epeira, welche alle mit den bei dem günstigeren Object gewonnenen Thatsachen so sehr übereinstimmen, dass man seine Angaben als für die ganze Ordnung der Spinnen gültig ansehen darf.

Die Entwicklungsvorgänge handelt der Verf. nach drei Perioden ab, 1. vom Legen des Eies bis zur Bildung des Blastoderms, 2. bis zum Erscheinen der Bauchwülste, 3. bis zum Ausschlüpfen des Jungen, und wir folgen ihm in seiner Darstellung hier ganz in der Kürze.

Die Eier von Pholcus, welche etwa im Juni gelegt werden, bestehen aus einer structurlosen Dotterhaut und aus einem Inhalt, den man als eine Fettemulsion ansehen kann. Ein Chorion und eine Mikropyle, wie bei den Insekten fehlen völlig. Unter der Dotterhaut sammelt sich eine Schicht der Dotterflüssigkeit an, welche *Herold* sehr mit Unrecht als Eiweiss bezeichnet und ihr eine wunderbare Rolle beim Aufbau des Embryo znschreibt. — Die ersten Erscheinungen nach der Befruchtung bestehen darin, dass an der Oberfläche des Dotters zuerst ganz zerstreut runde ganz klare Flecke auftreten, welche die Kerne des späteren Blastoderms sind und die *Claparède*, obwohl es ihm nicht gelang im Ei ein Keimbläschen zu entdecken, geneigt ist, für die Abkömmlinge eines solchen zu halten*). Diese Kerne wirken nun wie Anziehungscentra auf die umliegenden Dottermolekule und bilden um sich eine Zone derselben, die immer mehr wächst, wodurch zuletzt polygonale Haufen von 0,12^{mm} Durchmesser mit 0,018—0,021^{mm} grossem hellen Kern entstehen, die man, obwohl sie noch von keiner Membran umschlossen sind, dennoch als Zellen betrachten muss. Auf diese Weise bildet sich das Blastoderm, welches also aus einer den

*) Die Theilung des Eikerns zu den Kernen der Furchungskugeln hat *K. E. von Bär* bei den Eiern von Echinus lividus aufs sicherste erkannt und bis zur Bildung von 32 Furchungskugeln verfolgt. Siehe dessen wichtigen Aufsatz in den Bullet. de la Classe math. phys. de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. V. Nr. 111. Mai 1846. p. 231—239.

Dotter rundum überziehenden einschichtigen Zellenlage besteht und das man als aus einer oberflächlichen, also partiellen Dotterfurchung hervorgegangen ansehen darf. Die grossen Zellen des Blastoderms verkleinern sich aber alsbald durch Theilung, bei der stets die Theilung des Kerns derjenigen der Zellenmasse vorausgeht, und zuletzt besteht dasselbe aus einer Lage kleiner sich gegenseitig berührender polygonaler Zellen, welche die Dotteremulsion umschliessen und über sich eine dünne Lage Dotterflüssigkeit haben, ehe die Dotterhaut das Ganze umhüllt.

Die erste Veränderung des Blastoderms besteht in einer starken Zellenvermehrung an einer kleinen Stelle, dadurch bildet sich eine kleine Erhebung, der cumulus primitivus, welche die Rückenseite des Embryo bezeichnet. Später schwindet dieser schon von *Herold* gekannte Hügel, ohne dass eine bosondere Bedeutung desselben zu erkennen wäre, *Claparède* erinnert aber an den von *de la Valette* (s. Jahresbericht f. 1860. p. 200) beschriebenen so merkwürdigen Apparat an der Dotterhaut von Gammarus, der unter der Mikropyle liegt und in den Herzbeutel hineinragt und möchte den cumulus primitivus in einer ähnlichen Art auffassen. Wenn dieser Hügel gebildet ist, zieht sich der Dotter unter der Dotterhaut stark zusammen, besonders an der Rückenseite, so dass der Hügel zuletzt in einer concaven Fläche zu liegen kommt. Nun verlängert sich der Primitivhügel, wird birnförmig und wendet seine Spitze nach einer Dotterstelle, den Analpol, von dem aus sich die Zellen des Blastoderms zu trüben beginnen, so dass bis zum Cephalpol ein Schleier über dem Dotter zu liegen scheint, welcher an der Rückenseite frei daraus hervorblickt. Der dorsale Meridian, der schon sehr abgeflacht ist, zieht sich immer mehr zusammen, biegt sich ganz ein zum ventralen Meridian und Kopf- und Analpol nähern sich einander so, dass *Claparède* sie nun nicht mehr als Pole bezeichnen kann, sondern sie Kopf- und Analkappe nennt. So weit die Blastoderm-Zellen sich getrübt haben, vermehren sie sich auf Kosten des unterliegenden Dotters und bilden eine dickere Zellenlage, welche den Dotter bis auf den kleinen Rückentheil umgibt und den Urtheil, den Primitivstreifen, des Eies vorstellt, welcher hier also nicht wie bei den Insecten etc. nur ein Streifen im ventralen Meridian des Eies ist, sondern auch die Seitentheile des Dotters mit umfasst.

Jetzt treten im Urtheil die Ursegmente, Protozoniten, auf und zwar bilden sich dort sechs verdickte Zonen in der

Richtung von Parallelkreisen, die jedoch wegen der Contraction des Dotters, nach der Stelle des jetzt fast verschwundenen Primitivhügels convergiren und an der Rückenseite wie der Urtheil selbst unterbrochen sind. Die beiden vorderen Ursegmente, die später die Mundtheile bilden, stehen einander und der Kopfkappe näher, als die andern vier, aus denen die Beine entstehen.

Sehr bald aber verändert sich dieser Urtheil, er zieht sich nach dem ventralen Meridian hin zusammen und nähert sich so mehr der Form eines breiten Bandes und daneben werden die Ursegmente dicker, bis sie sich gegenseitig fast berühren und dadurch undeutlich werden. Sie treten aber dadurch wieder klar hervor, dass sie sich in ihren mittleren Theilen zusammenziehen, also bisquitförmig werden und in dieser Weise andeuten, dass sie sich an ihren angeschwollenen Seitentheilen hauptsächlich weiter bilden. — Zu dieser Zeit schwindet der Primitivhügel völlig. —

Die Embryonalanlage nimmt nun etwa drei Viertel vom ventralen Meridian des Dotters ein, bald aber verlängert sie sich und es bilden sich dabei neue Ursegmente, das Abdomen, die sich ein nach einander von der Analkappe abschnüren. Die ersten sechs Segmente entstanden alle gleichzeitig, die fünf Segmente des Abdomens bilden sich aber wie gesagt nach einander und zwar von hinten, von der Analkappe her. Zu dieser Zeit des Embryonallebens ist das Abdomen der Spinnen also aus fünf Segmenten zusammengesetzt, von denen im erwachsenen Thier keine Spur mehr zu erkennen ist.

Die Analkappe verlängert sich nun, schnürt sich stark vom Abdomen ab und schlägt sich gegen dasselbe um, wie bei einem kurzschwänzigen Krebs: es ist dies das Postabdomen, von dem auch beim erwachsenen Thier keine Andeutung mehr vorkommt. Dies Postabdomen vergrössert sich noch etwas und zertheilt sich in zwei und endlich in drei Segmente, womit es seine höchste Ausbildung erreicht hat und dann wieder zu schwinden anfängt. — Zu gleicher Zeit breiten sich die Seitentheile der Kopfkappe aus, diese wird zweilappig, herzförmig, und *Claparède* bezeichnet die beiden Lappen als lobi procephalici.

Während diese Veränderungen in der äusseren Gestalt der Embryonalanlage vor sich gehen, differenziirt sich ihr Gewebe, und man kann in ihrer ganzen Ausdehnung ein äusseres Hautblatt und ein inneres Blatt unterscheiden, von denen das erstere aus ganz klaren, das letztere aus trüben Zellen

besteht. Die Embryonalanlage erleidet nun eine sehr grosse Veränderung, indem sich an ihr die Keimwülste und Bauchwülste zeigen. Die Ursegmente hatten sich, wie schon angegeben, in ihrer Mitte verdünnt, waren dagegen an ihren Seiten angeschwollen: dieser Process dauert nun fort und die Ursegmente weichen in der Mitte ganz auseinander, so dass hier der Dotter nur von einer Lage von Blastodermzellen überzogen bleibt und also klar durchblickt, wie an der Rückenseite. Die Embryonalanlage erscheint nun als zwei nebeneinander aber getrennt liegende Streifen, die Keimwülste, welche vorn im Kopflappen und hinten im Postabdomen zusammenhängen. Auf diesen Keimwülsten wachsen nun, entsprechend den ersten sechs Ursegmenten, die Extremitäten zuerst als kleine Höcker, die sich aber bald zu längeren Zapfen verlängern, hervor, während die einzelnen Segmente ganz mit einander verschmelzen und an der Rückenseite, die jetzt noch nicht gebildet ist, also niemals eine Segmentalabtheilung existiren wird. Bei den Insecten bilden sich die Keimwülste viel früher, und nach *Zaddach* sind sie eher deutlich, wie der Körper in Segmente zerfallen ist, so dass *Zaddach* die Ursegmente als aus zwei Hälften zusammengesetzt angiebt, wärend sie nach *Claparède* bei den Spinnen zu Anfang einen Querstreifen bilden and erst hernach in zwei Hälften zerfallen. Bei den Insekten wären die Keimwülste, bei den Spinnen die Ursegmente das Primitive.

In der dritten Periode der Entwicklung wachsen die Extremitäteu gleich zu Anfang sehr in die Länge und neigen sich nach hinten, so dass die beiden Glieder eines Segments eine Art V bilden und sich theilweis mit ihren Spitzen berühren, theilweis mit ihnen an einander vorüber wachsen; sie bestehen überall aus den beiden Blättern und lassen bald im Innern den Hohlraum, in dem man das Blut sich bewegen sieht, entstehen. — Bis jetzt ist das Blastoderm nur an den beiden Keimwülsten aus zwei Schichten zusammengesetzt, und besteht an den übrigen Stellen nur aus einer einfachen Zellenlage, jetzt treten auch an den ausserhalb der Keimwülste liegenden Stellen zwei Schichten am Blastoderm auf, von denen jede aus einer einzigen Zellenlage gebildet wird; die Zellen des äusseren Blattes sind zahlreich klein, durchsichtig, die des inneren sind spärlicher, grösser und trübe.

In diesem Zustande der Entwicklung erleiden die Bauchwülste eine eigenthümliche Lageveränderung auf der Dotterkugel, wodurch die Embryonalkrümmung des Keimes in die entgegengesetzte verwandelt wird. Zu Anfang ist bei allen

Gliederthieren am Embryo die Bauchseite convex und liegt unmittelbar unter der Dotterhaut, später aber ist die Krümmung grade entgegengesetzt und die Bauchseite wird concav wie beim Wirbelthier und die Rückenseite liegt der Dotterhaut an. Bei den Insekten geschieht dies dadurch, dass der Embryo sich ganz allmählich umrollt, indem am Abdomen ein Glied nach dem andern die Richtung des Postabdomen annimmt. Nach *Claparède*'s Beobachtungen geschieht diese Lageveränderung bei den Spinnen in einer ganz anderen Weise. Die Bauchwülste rücken nämlich immer mehr auseinander, nähern sich der Rückenseite des Dotters und lassen zwischen sich und namentlich zwischen ihren hinteren Theilen, also am Abdomen, eine grosse Masse Dotter nach der Bauchseite hintreten, so dass sie bald um die ganze Dotterdicke von einander abstehen. Jetzt wären die Bauchwülste von der Seite gesehen gerade Linien, bald aber rücken sie noch mehr nach der Rückenseite, werden also an der Bauchseite concav, an dem Rücken convex. Die Extremitäten haben nun wieder einen weiten Spielraum zu wachsen, indem sie sich über den an der Bauchseite vorragenden Dotter hinerstrecken. Während zuerst die Extremitäten also an der Sternalregion zu entspringen scheinen, sind sie jetzt mit den Bauchwülsten zur episternalen Region hinaufgerückt. Auf diese Weise geschieht die s. g. Umrollung des Embryos im Ei, die also hier nur uneigentlich so bezeichnet wird, und es nähert sich dabei das Kopfende dem Analende so sehr, dass das erstere mit den Extremitäten auf das Abdomen, an dem sich ja die grosse Dotterhervortreibung befindet, hingeklappt erscheint.

Während der Embryo in dieser Art seine Lage ändert, wachsen die Extremitäten aus und es bilden sich die inneren Organe. Die beiden vorderen Extremitätenpaare wachsen viel langsamer, als die vier übrigen. Das zweite Paar sieht eine Weile noch ganz wie ein Bein aus, bald aber zeigt sich unten an ihm ein kleiner Vorsprung, der zur eigentlichen s. g. Maxille wird, die nichts weiter als das ausgebildete Coxalglied der Extremität ist. Das erste Paar, die Mandibeln, wächst mehr in die Breite als in die Länge und erst sehr spät bildet sich an ihm die Klaue.

Der Kopf besteht zuerst noch aus den beiden oben beschriebenen Lappen, zwischen denen aber bald im vorderen Ausschnitt ein dreieckiger Raum, die Mundplatte, sich begränzt, in welchem in der Mitte alsdann eine Einsenkung, der Mund, entsteht. Der vordere breite Theil der Mundplatte wird zur Unterlippe (glossoide Latr.), welche später

zwischen den beiden Maxillen liegt. Es ist hier also gerade so wie es *Zaddach* für die Insecten gezeigt hat, dass nämlich die Unterlippe selbst keine Extremität, sondern eine blosse Faltenbildung ist. — Die Kopflappen waren auseinander gewichen, um die Mundplatte zwischen sich zu nehmen, nun aber, da Mund und Unterlippe gebildet sind, nähern sie sich besonders vorn und unten wieder einander und schieben die Mundplatte nach hinten, so dass zuletzt die Mandibeln vor die Mundplatte zu liegen kommen und diese also ganz secundär ihren Ursgrung vor der Mundöffnung zu haben scheinen, was man bei späteren morphologischen Deutungen wohl im Auge haben muss. — Bis jetzt ist der Kopflappen noch deutlich vom Körper abgesetzt, nun aber verwischt sich die Grenze und es bildet sich ein wahrer Cephalothorax.

Wenn die Theilung des Blastoderms in zwei Blätter bis auf die Rückenseite fortgeschritten ist, sieht man dort, wie es *Claparède* schien im innern Blatt, einen Zellenstrang sich bilden, der sich über Thorax und Abdomen erstreckt: das Herz. Die weitere Entwicklung konnte unser Verfasser nicht beobachten, glaubt aber, dass der Hohlraum desselben als ein Intercellularraum anzusehen ist. — Der Dotter liegt bei weitem zum grössten Theil im Abdomen und scheint *Claparède* ganz zum Inhalt des D a r m s zu werden, dessen Wände sich aus dem inneren Blatt bilden und in den von vorn der Oesophagus, von hinten das Rectum hineinwächst.

In diesem Zustande kommt der junge Pholcus aus dem Ei, nimmt aber noch lange keine Nahrung auf, sondern verbraucht den Dotter, der den Inhalt seines Darms bildet.

Ueber die Gewebsentwicklung theilt *Claparède* nur wenige Beobachtungen mit. Das Hautblatt besteht zuerst wie angeführt aus einer Lage sich einander berührender Zellen, bald aber schwinden die Zellengrenzen, und dasselbe erscheint als eine gleichförmige Masse mit eingebetteten Kernen und stellt die c h i t i n o g e n e S c h i c h t vor, die also ganz denselben Bau zeigt wie ihn *Häckel* und *Baur* vom Flusskrebs schildern. — Aus dem inneren Blatt entstehen unter Anderm die M u s k e l n und zwar tritt hier eine grosse Zellenvermehrung ein, und die so gebildeten spindelförmigen kernhaltigen Zellen legen sich zu Fasern zusammen, an denen bald alle Spuren von Zellen und Kernen geschwunden sind.

Mit der Morphologie und besonders mit der D e u t u n g d e r G l i e d m a s s e n beschäftigt sich *Claparède* in dem letzten Abschnitt seines so reichhaltigen Werkes.

In einer Reihe von grösstentheils sehr ausführlichen Abhandlungen in den Comptes rendus und dem Jour. de la Physiologie beschreibt *Ch. Robin* mehrere bisher wenig beachtete Erscheinungen am ebenbefruchteten Ei und macht eine seiner Meinung nach neue Entstehungsart des Blastoderms an Mückeneiern bekannt.

Schon im vorigen Bericht 1861. p. 200 ist es kurz erwähnt eine welch grosse Bedeutung *Rebin* den s. g. Richtungsbläschen (globules polaires) zuschreibt, deren Bildung derselbe (Comptes rend. Jan. 1862, Jour. de la Physiol. Avril 1862) aufs Ausführlichste beschreibt. Vor dem eine Furchung oder Bildung von Keimzellen beginnt, treten, wie dies schon lange bekannt ist, ein oder ein paar Richtungsbläschen aus. Die Dotterkörner weichen dort etwas auseinander und es bildet sich am Rande des Eies eine helle Stelle, die bald halbkugelig, dann kegelförmig hervorragt. An der Basis schnürt diese Hervorragung sich ab, wird birnförmig und endlich ein freies solides eiweissartiges Kügelchen, in dem meistens einige dunkle Körner enthalten sind. *Robin* fasst diese Bildungsweise des Richtungsbläschens als eine Knospung des Dotters auf und ordnet sie der auf diese Weise bezeichneten Entstehungsart der anatomischen Elemente gleich. So beschreibt er die Bildung der Richtungsbläschen von Nephelis, Glossiphonia, Clepsine, dann von Limnaeus, Ancylus, Planorbis und bildet sie in zahlreichen Figuren in allen Stadien ab. Es entstehen fast stets mehrere Richtungsbläschen schnell nach einander und es ereignet sich nach *Robin* dann häufig und wird als etwas besonders Merkwürdiges beschrieben, dass 2—4 solcher Kügelchen in eins zusammenfliessen. Obgleich *Robin* mit grosser Gelehrsamkeit die Literatur über die Richtungsbläschen anführt, so diskutirt er jedoch nirgend die von *Rathke* (Arch. f. Naturgesch. 1848) zuerst ausgesprochene und jetzt bei uns wohl überall geltende Meinung, dass nämlich die Richtungsbläschen nichts anderes sind, als liquor vitelli, der durch die der Furchung stets vorangehenden Contraction des Dotters tropfenweis ausgetrieben wird, obwohl seine genaue Beschreibung mit dieser einfachsten Deutung aufs Trefflichste übereinstimmt. — Aber bei den Mückeneiern sah *Robin* eine solche fortschreitende Entwicklung der Richtungsbläschen zu Keimzellen, dass er ihnen eine wichtigere Bedeutung zuschreiben musste.

Im Jour. de la Physiologie Jan. 1862 beschreibt *Robin* mehrere Erscheinungen, die vor der Furchung im Ei stattfinden. Allerdings ist das Ei im Anfang eine ganz vollständige

Zelle, aber wenn es seine Reife erlangt, ist die Zellennatur verschwunden: stets vergeht das Keimbläschen wie der Keimfleck und *Robin* hält es für ganz ausgemacht, „dass von allen Elementen des Eies allein der Dotter an der Bildung des Blastoderms Theil nimmt.“

Schon vor dem Verschwinden des Keimbläschens beginnt der Dotter sich zusammenzuziehen und es tritt alsdann die Befruchtung ein. „Es ist leicht, sagt *Robin*, bei Nephelis zu constatiren, dass die wesentliche Erscheinung der Befruchtung in einem Durchdringen der Zoospermien durch eine oder mehrere Oeffnungen der Dotterhaut besteht, so dass sie dann zwischen ihr und dem Dotter sich befinden.“ Man sieht oft Bündel von Zoospermien an der Dotterhaut aussen haften, aber eine bestimmte Oeffnung in ihr konnte *Robin* nie wahrnehmen. Unter der Eihaut bewegen sich die Zoospermien noch ein paar Stunden, kommen dann zur Ruhe und vergehen.

Robin beschreibt alsdann genau den Mechanismus des Eierlegens und die Bildung der Cocons bei den Nephelinen und Glossiphonien, wobei aber für die Wissenschaft keine neuen Thatsachen vorgebracht werden.

Ueber die Bildung des Dottereies (noyau vitellin) schreibt *Robin* im Jour. de la Physiologie Juli 1862. Das Keimbläschen ist der Kern des Eies so lange es noch ein Theil des mütterlichen Organismus war, es verschwindet, sobald das Ei seine Reife erlangt hat. Alsdann beginnt die Contraction des Dotters und die Bildung der Richtungsbläschen nnd wenn darauf Zoospermien ins Ei gedrungen sind, entsteht alsbald im Innern des Dotters eine solide helle Kugel, der Dotterkern *Robin* (also nicht zu verwechseln mit dem ebenso bezeichneten Gebilde bei Spinnen- dnd Froscheiern) und deutet so die geschehene Individualisirung des Embryos an. Wo eine Furchung stattfindet, wie bei Nephelis . . . entstehen die Kerne der Furchungskugeln nicht durch eine Theilung des Dotterkerns, sondern bilden sich davon ganz unabhängig und bei den Glossiphonien und vielen Mollusken giebt es gar keinen Dotterkern, wohl aber hat jede Furchungskugel einen deutlichen Kern. (Siehe *Lereboullet*'s ähnliche Angaben p. 215). So ist der Dotterkern nicht als ein Zellenkern anzusehen, und auch da wo er mit dem Dotter sich in Segmente theilt, thut dies der Dotter früher und schneller wie dieser Dotterkern.

Die Bildung des Blastoderms durch Knospung bei den Mücken (Tipolaires culiciformes) beschreibt *Robin* in den Comptes rendus 20. Jan. 1862 und aufs Ausführlichste im

Journ. de la Physiologie Juli 1862. Zunächst führt derselbe die Bildung der Eihüllen (nidamentum) an, welche nach zwei verschiedenen Typen geschieht und entweder kleine solide Gallertcylinder 1—3^{mm} lang und 2—4^{mm} dick oder 5—10^{mm} grosse birnförmige Massen liefert, in denen nahe der Oberfläche die Eier reihenweise gelagert sind und die dicht unter der Wasserfläche befestigt werden.

Schon lange vor dem Legen ist im Ei das Keimbläschen verschwunden und es zieht sich bald an beiden Polen des langgestreckten Eies der Dotter ziemlich beträchtlich zurück. Dann treten nach einander am dünneren Ende des Dotters mehrere (4—8) Richtungsbläschen hervor, welche bald sich zertheilen, sodass zuletzt an diesem Eipol sich an 20 solcher Kügelchen befinden. Diese Richtungsbläschen schliessen gleich nach ihren Hervortreten ein oder zwei Kerne ein und in jedem daraus sich neu bildenden Richtungsbläschen tritt einer dieser Kerne über, oder bildet sich ein neuer, wenn vorher nur einer vorhanden war. *Robin* sieht sie für wirkliche später den Embryo mit aufbauende Zellen an. Grade so wie am schmalen Pol die Richtungsbläschen austreten, beginnen auch am andern Pol sich kleine Knospen der Dotterflüssigkeit vorzutreiben: diese aber lösen sich nicht ab, sondern bilden nur halbkugelige Hervorragungen. Ebenso geschieht eine solche Knospung rund um den Dotter und bald ist derselbe an der ganzen Oberfläche mit solch kleinen klaren oder feinkörnigen Höckern besetzt. An der Basis trennen sie sich dann vom Dotter und werden zu Kugeln, die dann wachsen und sich zu den Dotter bedeckenden polyedrischen Zellen abplatten. Dies ist die erste Schicht des Blastoderms: ganz ebenso bildet sich eine zweite und an dem spitzeren Pol des Eies mischen sich die Richtungsbläschen diesem so durch „Knospung" entstandenen Blastoderme bei. — Der Dotter selbt bleibt bei der Bildung des Blastoderms durchaus unbetheiligt, eine Dotterfurchung findet bei diesen Gliederthieren nicht statt und aus dem Dotter entsteht später nichts wie die Leberschicht des Darms. —

Diese von *Robin* beschriebene Bildungsweise des Blastoderms durch „Knospung" hat allerdings noch kein früherer Forscher beobachtet, aber die Angaben derselben scheinen doch nicht wesentlich verschieden, indem sie stets angeben, dass um den dunklen Dotter sich eine helle Schicht unter der Eihaut bildet, in denen alsdann durch freie Zellenbildung die Zellen des Blastoderms entstehen.

A. Lereboullet liefert in seiner Pariser Preisschrift p. 204—322 Pl. 4. 5. 6. eine ausführliche Entwicklungs-

geschichte des Flusskrebses. Die kleinsten Eierstockseier sind einfache nur einige Körnchen enthaltende Bläschen. Später tritt in ihnen das Keimbläschen mit einigen glänzenden Keimflecken auf. Die Keimflecke bilden sich zu Bläschen um und vermehren sich, während der übrige Inhalt des Keimbläschens zu Fett wird. Das Keimbläschen tritt nun zur Oberfläche des Dotters und ergiesst dort seine bläschenartigen Keimflecke, die dort eine äussere Schicht bilden und bei starker Vermehrung bald den ganzen Dotter umhüllen: sie stellen den Bildungsdotter dar, die frühere Dotterkugel aber den Nahrungsdotter.

Diese plastischen Körperchen (der Bildungsdotter) ziehen sich alsdann wieder zu einem weissen Fleck zusammen und in diesem Zustande wird das Ei gelegt. Der weisse Fleck unterliegt nun dem Furchungsprocess und zerfällt dadurch in Bildungskugeln (globes générateurs), die sich über den ganzen Nahrungsdotter zerstreuen. Stets scheint die Furchung zuerst von einem centralen Kern auszugehen. Zuletzt ist der ganze Dotter von kleinen dicht gedrängten kernhaltigen Bläschen überzogen, aber bald lösen sich diese Furchungs-Zellen wieder auf und aus ihrer Masse entstehen dann endlich die Zellen des Blastoderms. An einer Stelle häufen sich diese Zellen zusammen und bilden den Embryonalfleck, an dem man bald oberflächlich besondere Epidermialzellen, innerlich Embryonalzellen unterscheidet.

Nachdem der Embryonalfleck so eine Zeitlang bestanden hat, vertieft er seine Mitte und bildet die Embryonalgrube, welche die erste Anlage des Embryos vorstellt. An einer Seite des Randes dieser Grube verdickt sich der Embryonalfleck besonders und bildet einen zungenartigen Vorsprung, auf dem später die ersten Körperanhänge entstehen. Die Embryonalgrube vertieft sich währenddess, in ihrer Mitte erhebt sich ein Kegel (Embryonalhöcker *Lereb.*), der stark vorwächst, in der Mitte sich aushöhlt, oben aufbricht und endlich selbst die Anlage des Mastdarms, die obere und hintere Oeffnung den After darstellt.

Auf dem vorderen Vorsprung der Embryonalgrube zeigen sich die ersten Spuren der Körperanhänge, stets als blosse Höcker: zuerst die Mandibeln, dann die beiden Antennenpaare, das unpaare Labrum und die Unterlippe, dann die Augenhöcker, der Embryonalhöcker (jetzt besser Abdominalhöcker) auf seiner Spitze mit dem After wächst nun immer weiter hervor und vor ihm höhlt sich der Magen und der Mund aus.

Der Abdominalhöcker beginnt sich nun quer zu theilen, zuerst zeigt sich das Postabdomen hinten mit dem After abgetrennt, dann drei und endlich fünf andere Segmente davor und während das ganze Embryonalfeld sich vergrössert, zeigen sich hinter den Mandibularhöckern die 5 Paare von Maxillarhöckern, eins nach dem andern von vorn her hervortretend. Während dess zeigt sich auch das Nervensystem, zuerst als zwei nahe bei einander verlaufende Nervenstränge, bald hernach bemerkt man an der Rückenseite zuerst als eine solide Zellenmasse das Herz und dann ein nach einander von vorn her die 5 Paar Abdominalfüsse an dem schon vorher in Segmente abgetheilten Abdomen. Zuletzt entstehen die Anhänge der vier mittleren Ringe des Postabdomens und dessen Segmentirung. Auch die Kiemen bilden sich zu Anfang als kleine Tuberkel ein nach dem andern von vorn her an den Basen der Abdominalfüsse. Später zerfallen die Brust- und Bauchanhänge in ihre einzelnen Abschnitte oder Glieder. Am Kopf und Thorax entstehen die Anhänge eher als die Segmente, am Abdomen und Postabdomen ist es umgekehrt.

Fritz Müller beschreibt mit der Anatomie auch die Jungen von zwei dem Peltogaster (s. den vorigjährigen Bericht p. 206. 207) verwandten Schmarozerkrebsen Lernaediscus Porcellanae und Sacculina purpurea, die ganz den Jungen der Cirrhipedien gleichen. *Müller* stellt diese wunderbaren Schmarozer als Crustacea rhizocephala zwischen die Siphonostomen und Cirrhipedien,

Die Verwandlung der Porcellanen (Porcellina g. n.) konnte von *Fritz Müller* beobachtet werden. Nach ihm sind die Porcellanen Krabben die auf der Stufe des Megalops stehen geblieben sind. Die Zonaform der Krabben entbehrt vollständig der fünf eigentlichen Fusspaare und selbst der sie tragenden Körperringe und die Schwimmfüsse der Zona werden zu den Kieferfüssen der Krabbe.

Die Pariser Akademie veröffentlicht jetzt endlich die schon am 30. Januar 1854 gekrönte Preisschrift von *A. Lereboullet* über die Entwicklungsgeschichte des Hechtes, des Barsches und des Flusskrebses, aus der der Verf. schon im Jahre 1854 (Ann. scienc. nat. Zool. 141. II.) einige Mittheilungen gemacht hatte. Wir müssen uns darauf beschränken hier nur einige Beobachtungen aus dieser ausführlichen Abhandlung anzuführen, die besonders sich auf die jüngsten Entwicklungsstadien beziehen. Was die Eierstockseier seiner Fische anbetrifft, so ist nach dem Verf. dasselbe von Anfang an als vollständiges Ei vorhanden und das Keimbläschen entsteht

darin als eine sekundäre Bildung. Das Ei ist von einer feinen Dotterhaut und diese wieder von einem von Porenkanälen durchsetzten Chorion umgeben. Das Keimbläschen enthält anfangs nur ganz feine Körnchen, bald aber trifft man in ihm klare Kugeln an, (Keimflecke) welche sich rasch vermehren. Im Dotter bilden sich ähnlich klare Blasen und vermehren sich schnell (Dotterbläschen). Das Keimbläschen nähert sich alsdann der Oberfläche des Dotters und wenn das Ei reif ist verschwindet es, wohl durch ein Platzen, und ergiesst die Menge der s. g. Keimflecke in diese oberflächliche Stelle des Dotters.

In diesem Zustande werden die Eier gelegt und *Lereboullet* befruchtete sie dann künstlich. Mag das Ei nun befruchtet sein oder nicht, so hebt sich nun wohl durch die Einwirkung des Wassers das Chorion vom Dotter ab und dieser erscheint von einer klaren Zone umgeben und an der gelben Stelle, wo das Keimbläschen schwand tritt eine buckelartige Erhebung ein, die bis zu einem knopfförmigen Vorsprung sich vergrössert. Ist das Ei nicht befruchtet so ist dieser Buckel ebenso gelblich wie der unterliegende Dotter, ist es aber befruchtet so wird dieser Buckel ganz klar und zeigt sich als Bildungsdotter, deutlich von dem übrigen Nahrungsdotter unterschieden. Hier beginnt also die Entwicklung des befruchteten Eies. Sobald der Buckel des Dotters, der Bildungsdotter, durchsichtig geworden ist, beginnt seine Furchung. Zuerst sieht man eine Furche quer über ihn laufen und sich vertiefen, dann eine zweite rechtwinklig zur ersten und sofort, bis der Bildungsdotter durch Meridianfurchen in 20 und mehr kleine Hügel zerfallen ist. Selten beobachtet man eine äquatoriale Furche.

Neben der Furchung beginnt das Ei seine regelmässige Rotation, die das deutlichste Zeichen der weiterschreitenden Entwicklung ist; Cilien konnten in keiner Weise auf dem Dotter wahrgenommen werden. Die einzelnen Hügel des Bildungsdotter enthalten wie der Verf. bestimmt versichert, zellenförmige Bläschen, Kerne, und sind also schon jetzt als Zellen zu betrachten. Wenn die Furchung ganz abgelaufen ist erscheint der Bildungsdotter als ein aus 0,04 mm. grossen Zellen bestehender stark hervorragender Buckel und *Lereboullet* spricht es bestimmt aus, dass jeder Neubildung einer Furchungskugel die eines centralen Blätchens vorangeht, das als Anziehungspunkt für die umgebende Dottermasse wirkt.

Der buckelförmige Bildungsdotter höhlt sich nun in seinem Centrum aus und plattet sich ab, so dass am 2ten Tage der-

selbe eine doppelte Haut vorstellt, die kappenartig den Nahrungsdotter an einem Pol bedeckt. Die Zellen des Bildungsdotters, Blastoderms, vermehren sich nun durch Theilung vom Kern her und die Rotation des Dotters wird langsamer und hört endlich auf, während das doppelhäutige Blastoderm über den Dotter hinwächst. Mitten im Blastoderm an seinem Pol bildet sich ein helles Bläschen, während das Blastoderm bis zum entgegengesetzten Pol hinwächst, ihn jedoch nicht ganz erreicht und den Nahrungsdotter hier stets wie aus einem kleinen runden Loche hervorsehen lässt. (Dotterloch *Vogt*, anneau embryonnaire *Lereb.*) Aussen ist das Blastoderm nun von schönen grossen Zellen, den Epidermialzellen, bedeckt, kleinere Zellen bilden die beiden dicht über einander liegenden, am Dotterloch in einander übergehenden Blätter.

Jetzt zeigt sich das Primitifband des Embryos: zuerst unter der Form eines Dreiecks, dessen Basis am Dotterloch liegt, endlich mehr langgezogen und bandförmig, vorn die helle Blase, hinten das s. g. Dotterloch umschliessend. Nun tritt die Rückenfurche auf, in dem mittleren Theil des Primitifbandes stark markirt, und dabei hebt sich die ganze Embryonalanlage wulstförmig von dem vom Blastoderm überzogenen Dotter ab. Vom Kopf her beginnt die Rückenfurche sich zu schliessen und die beiden sie begränzenden Rückenwülste theilen sich in die Vertebralplatten.

Wenn die Rückenfurche vorn und hinten schon geschlossen und nur in der Mitte noch spaltförmig offen ist, dann zeigt sich die Anlage des Nervensystems, als eine Masse vorn in der Hirnblase und dann als zwei in derselben verlaufende Stränge, die nach *Lereboullet* jeder im Innern hohl sein sollen. Zur selben Zeit sieht man die Chorda dorsalis unter der Rückenfurche als einen unpaaren Strang verlaufen. Die drei Hirnblasen und die Augenblasen als Ausstülpungen der mittleren Hirnblase sind nun deutlich.

Von *Reichert*'s Abhandlung über die Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens, von der wir schon im Jahrsberichte f. 1860. p. 236—237 die vorläufigen Mittheilungen berücksichtigten, ist jetzt die erste Abtheilung mit schönen von *Guido Wagener* gezeichneten Tafeln erschienen. *Bischoff*'s Angaben (1852) über die Entwicklung dieses Thieres sind so ausserordentlich abweichend von dem, was man der Analogie nach erwarten sollte, dass eine neue Untersuchung derselben dringend erforderlich war. Nach *Bischoff* sollen aus den Furchungskugeln nicht die Embryonalzellen werden, sondern diese sich erst bilden, nachdem der gefurchte Dotter wieder zu

einer homogenen Masse geworden ist; ferner soll die Dotterhaut sich auflösen und der Dotter dann in ein Divertikel des Uterus gelangen, dessen Epithel ihn als Keimhaut überzöge. Dann sollen beim Meerschweinchen die drei Keimblätter grade umgekehrt wie bei den übrigen Säugethieren liegen und die Darmrinne sich auf der Aussenseite des Dotters öffnen u. s. w. *Reichert* bemerkt mit Recht, dass man bei einem so trefflichen Beobachter wie *Bischoff* wohl annehmen muss, dass diese Angaben ein Bild von den beobachteten Thatsachen geben, dass *Bischoff* diese Bilder aber wohl falsch gedeutet hat. So weit *Reichert*'s erste Abhandlung reicht, werden auch alle Verhältnisse der Entwicklung des Meerschweinchens, so sehr abweichend sie auch scheinen, doch dem Schema der Entwicklung eines Säugethiers gut eingeordnet.

Reichert konnte das Eichen von dem Eintritt in die Tuben bis zur Einkapselung durch die Decidua Hunteri Schritt für Schritt verfolgen und kann bestimmt aussprechen, dass der gefurchte Dotter nicht wieder homogen wird, sondern dass aus den Furchungskugeln direct die Embryonalkugeln hervorgehen.

Das reife Eichen des Meerschweinchen hat $^1/_{25}$—$^1/_{20}$ Lin. Par. Durchmesser und nach einer Mikropyle hat *Reichert* hier wie bei den andern Säugethiereichen vergeblich gesucht. Das Keimbläschen ($^1/_{150}$ Lin.), mit rundem Keimfleck ($^1/_{450}$ Lin.) ist vollkommen durchsichtig und homogen; die Zona pellucida ist scharf abgeschnitten und $^1/_{250}$ Lin. dick. Diese reifen Eichen werden 24 Stunden nach dem Wurfe und der darauf folgenden fruchtbaren Begattung in die Tuben hineingeworfen. Bei Kaninchen konnte *Reichert* genau bestimmen, dass erst 9 bis 10 Stunden nach der Begattung der Graafsche Follikel das Eichen austreten lässt und schreibt daher mit Recht dem Blutandrang bei der Begattung einen Antheil am Platzen des Follikels zu. Beim Meerschweinchen findet man 18—22 Stunden nach dem Wurf das Eichen in der Tuba und kann schliessen, dass 12—14 Stunden nach der Begattung die Graafschen Follikel platzen.

Die Zahl der ausgestossenen Eier ist nach dem Alter des Thiers verschieden, zuerst 2, später 4–6. In den Tuben werden sie zuerst weniger durch Cilien als durch Muskelcontractionen rasch fortgeschoben und am Anfang des 4ten Tages nach dem Wurf findet man sie auf der Wanderung zur Höhle des Gebärmutterhorns. Dort vertheilen sich die Eichen nun ziemlich regelmässig, aber eine Wandrung von einem Horn

ins andre, wie *Bischoff* sie annimmt, findet nach *Reichert* nicht statt.

Da die Eichen erst nach der Begattung aus den Graafschen Follikeln treten, finden sie die Samenfäden schon in den Tuben vor, wohin sie schon 1—2 Stunden nach der Begattung gelangt sind. Diese befruchteten Eier entbehren stets das Keimbläschen, aber im Innern des Dotters bemerkt man dann einen kugeligen, durchsichtigen Kern, wie er auch bei andern Eiern in diesem Zustande vorkommt (s. auch *Rathke* p. 199 *Lereboullet* p. 215). Eine Cilienbekleidung des Eichens und eine Rotation desselben wurde nie beobachtet. Das Keimbläschen schwindet also nach dem Contact mit den Zoospermien hin und es beginnt damit die Entwicklung, also zunächst mit dem Uebergange des Keimstoffes in eine einzige elementare organische Zelle.

Von 2—7 Tage nach der Begattung geht der Furchungsprozess vor sich. In der 22—24 Stunde bemerkt man die ersten beiden Furchungskugeln, am 3. und 4. Tage zählt man 4—8, am 5ten Tag 12—16 Furchungskugeln und am 6ten Tage befindet sich der Dotter im Maulbeer-Stadium. Die Furchungskugeln liegen jedoch nie regelmässig bei einander und von einer geometrischen Configuration ist nicht die geringste Spur zu bemerken. Nach *Reichert* haben die Furchungskugeln schon Membranen und sind also vollkommene Zellen. „Der Furchungsprozess ist ein Zellenbildungsprozess“. Gegen Ende des 7ten Tages beginnt die Einkapselung des Eichens durch die Decidua und ist am 8 oder 9ten Tag vollendet. Nie entsteht aber vorher wie beim Menschen aus der Schleimhaut des Uterus eine Decidua vera, das Eichen wird allein von einer s. g. Decidua reflexa eingehüllt. Diese aber ist nicht wie *Bischoff* will ein Divertikel der Uterusschleimhaut oder das Lumen einer der grossen schlauchförmigen Uterusdrüsen, sondern wird von einer *Wucherung* der Uterushaut neu gebildet. Hier wachsen neben dem Eichen zwei 1 mm. lange Falten hervor, die oben etwa in einer Breite von $^3/_4$ mm. an einander wachsen und einen $^1/_2$ mm. breiten zungenförmigen Hohlraum umschliessen, der unten zwischen der Basis der Falten nach vorn und hinten mit der Uterushöhle in Zusammenhang steht. An dem oberen geschlossenen Ende dieses kleinen abgekapselten Hohlraums der Decidua macht er eine kurze cylindrische Aussackung von $^1/_{10}$—$^1/_6$ mm. Durchmesser, worin oben das Eichen selbst seine Stelle hat. Der ganze Hohlraum der Decidua gleicht also einer abgeplatteten Feldflasche, in deren geschlossenen Halse oben sich das Eichen befindet.

Das 2te Stadium der Entwicklung reicht etwa vom 8—13. Tag, von der Vollendung der Decidua bis zum Auftreten der primitifen Rinne und Rückenfurche. Bei Schweinen, Pferden, Wiederkäuern, Fleischfressern, Fledermäusen füllt das Eichen die Abtheilung der Gebärmutter, in der es fixirt ist, vollständig aus und das Eichen dient gleichsam als Modell dieser Höhle, beim Meerschweinchen aber ist die Höhle der Decidua viel grösser wie das Eichen und erst im Laufe der Entwicklung füllt es die also vorgebildeten grossen Decidua-Räume mehr oder weniger aus. Die Wände der Decidua wachsen nun gewaltig in die Dicke, so dass sie am 8ten Tag schon 2 mm., am 12ten Tag schon reichlich 4 mm. messen und die Decidua bildet nun einen scheibenförmigen Körper quer durch die Gebärmutter und im Umfang überall fest verwachsen, in dessen Innern der kleine vom Epithel ausgekleidete flaschenförmige Hohlraum sich befindet. Dieser Hohlraum, die epitheliale Kapsel, ändert nun etwas seine Form. Der Zapfen, der Hals der Flasche, wächst nämlich in die Länge und sein blindes oberes Ende, in dem das Eichen liegt, rundet sich kopfartig ab, und schliesst sich wie durch ein Diaphragma theilweis ab, sodass das Eichen noch mehr vom grösseren Theile des Hohlraums abgesondert wird. Die Zellen des Epithels dieses Hohlraums sind leicht zerstörbar, zeigen sich sonst aber klar, polyedrisch, mit Kern und Kernkörperchen.

Der Zapfen des Decidua-Hohlraums wächst nun immer mehr in die Länge und erreicht bei 1 mm. Durchmesser bald eine Höhe von $4^1/_4$ mm. Man kann an ihm nun drei Abtheilungen unterscheiden, den oberen abgerundeten das Eichen enthaltenden Theil (Zone des Fruchthofes), den mittleren cylindrischen Theil (Zone des Gefässhofes) und den Theil, der grade über der flaschenförmigen unteren Erweiterung liegt (Zone der Placenta). Diese drei Theile werden später, wie es die Namen ausdrücken in der Entwicklung des Eichens benutzt, das zur Zeit aber noch allein im obersten Theile sich befindet.

Zwischen dem 9 und 12ten Tag verändert sich die epitheliale Kapsel besonders dadurch, dass der Körper der Flasche durch eine Einstülpung des Bodens, wie an einer Weinflasche, eingeengt wird und da er nicht rund sondern abgeplattet ist, bald eine zweischenklige Gestalt annimmt. Früher war der Zapfen ein Anhang am grossen Hohlraum wie der Hals an einer Flasche, jetzt ist der Körper bis auf zwei Schenkel von unten her ausgefüllt und der Zapfen ist der grösste Theil des Hohlraums. Endlich erscheint die Kapsel als ein Cylinder

oben mit einem runden kopfartigen Aufsatz, unten mit zwei kleinen Anhängen.

Das Eichen selbst nun stellt am 8. Tag eine solide Kugel dar, die das kopfartige Ende des Decidua-Hohlraumes ganz ausfüllt. Die Zona pellucida hat sich ganz aufgelöst, der Dotter liegt ganz nackt, dem Epithel der Decidua auf: auch bei keinem andern Thier nimmt nach *Reichert* die Dotterhaut an der Ausbildung des Embryos Theil. Am 9ten Tag geht aber eine merkwürdige Veränderung vor sich, indem vom Decidua-Zapfen her, die Eikugel einen Eindruck erhält und bald wie eine hohle Halbkugel erscheint, die oben den Decidua-Hohlraum auskleidet. Der Dotter breitet sich flächenartig auf der epithelialen Kapsel aus. Am 10ten Tag bemerkt man an diesem napfförmigen Dotter eine Trennung in zwei Schichten; eine centrale dünne und eine peripherische viel dickere. Die erstere ist die von *Reichert* sogenannte Umhüllungshaut, die andere der wirkliche Bildungsdotter, die Keimhaut. Die Umhüllungshaut wächst nun an den Rändern des Dotternapfes weiter, an dem Diaphragma des kopfförmigen Aufsatzes des Decidua-Raumes hin und noch weiter, so dass sie endlich in der Mitte zusammentrifft und so eine Kugeloberfläche beschreibt, an deren nach aussen gewandter Seite oben als ein dicker Beleg der Bildungsdotter liegt. Jetzt stellt das Eichen also ein Bläschen dar, aber während die Umhüllungshaut bei den andern Säugethieren an der Aussenseite dieses Bläschen liegt, das sich aus dem soliden Ei durch eine Verflüssigung im Innern bildet, befindet sie sich beim Meerschweinchen grade auf der Innenseite. Das ist allerdings ein wesentlicher Unterschied des Meerschweinchen-Embryos, aber da die Umhüllungshaut gar nicht beim Aufbau des Embryos benutzt wird, so kann ihre verschiedene Lage auch in der Entwicklung selbst keine weiteren Folgen haben. Denn der Keim selbst (die Keimhaut, der Bildungsdotter) hat beim Meerschweinchen dieselbe Lage zu den späteren Organen wie bei den übrigen Wirbelthieren und die Rückenrille bildet sich an der äusseren convexen, die Darmrille an der inneren concaven Seite. — Hoffentlich werden wir bald über die Fortführung dieser *Reichert*'schen Untersuchungen berichten können.

Von grossem Interesse sind die Angaben *H. von Nathusius* über einen Racenunterschied in der Trächtigkeitsdauer der Schafe und zwar der Merinos und Southdowns. Von den ersten ist die Heerde bereits seit 22 Jahren am selben Orte und die Zucht schon bis zur siebenten Generation gelangt, von

den aus England stammenden Southdowns leben die Heerden schon seit 12 Jahren am gleichen Orte, stets mit den Merinos zusammen und es sind dort schon fünf Generationen geboren. Weide, Stall u. s. w. sind für beide Racen völlig dieselben und doch tragen die Merinos constant die Frucht sechs Tage länger als die Southdowns. *Nathusius* giebt folgende 4 Jahre umfassende Tabelle die er aus den alle Jahre umfassenden Beobachtungen herausgreift, da die Verhältnisszahlen immer die gleichen sind:

Durchschnittliche Tragzeit

Jahr	der Merinos: männl. Geb. Stück	Tage	weibl. Geb. Stück	Tage	Zwillings Geb. Stück	Tage	der Southdowns: männl. Geb. Stück	Tage	weibl. Geb. Stück	Tage	Zwillings Geb. Stück	Tage
1858	133	151,8	130	150,7	3	149,3	21	144,4	25	143,3	15	143,0
1859	67	150,1	60	148,3	19	149,0	32	145,5	34	145,1	36	144,0
1860	97	150,5	92	150,3	22	149,9	47	144,9	48	144,0	29	144,3
1861	116	151,5	111	151,3	22	151,0	64	144,2	45	143,9	46	144,1
	413	151,1	393	150,4	66	149,9	164	144,7	152	144,1	126	144,0

872 Merinogeburten: 131085,6 = 150,3 Tage

442 Southdowngeburten: 63749,9 = 144,2 Tage.

Die Beobachtung, dass sich bei Kreuzung dieser beiden Racen die Tragzeit entsprechend ändert, bestätigt *Nathusius*' Meinung, dass wir es hier mit einem Raceunterschied wirklich zu thun haben. Es waren nämlich

165	Halbblutschafe durchschnittlich	146,3	Tage
105	Dreiviertelblutschafe -	145,5	-
45	Siebenachtelblutschafe -	144,2	-

trächtig: welche Zahlen sich völlig zwischen die obengewonnenen einordnen.

Nathusius weist darauf hin, wie bei den Southdowns die Frühreife eine der hervorragendsten Raceeigenthümlichkeiten ist: schon bald nach dem ersten Jahre werden sie schlachtbar und fortpflanzungsfähig und die kürzere Tragzeit ist dem entsprechend nur eine Erscheinung dieser in allen Theilen ausgebildeten Frühreife.

Ueber die Trächtigkeitsdauer der Kuh giebt *Nathusius* a. a. O. p. 121. nach englischen Quellen an: 220 Tage kürzeste Dauer bei lebendem Kalbe, 242 Tage kürzeste Dauer bei lebensfähigen und gedeihendem Kalbe, 313 Tage längste Schwangerschaftsdauer. 284 bis 285 Tage grösste Wahrscheinlichkeit. (Nach 764 Fällen bei Shorthorned-Kühen).

C. Bruch veröffentlicht eine Reihe Abbildungen zur Stütze seiner schon auf der Wiener Naturforscher-Versammlung ausgesprochenen Ansicht über den Schliessungsprozess des Foramen ovale. Nach dem Verf. verschwindet das eirunde Loch gar nicht, sondern nimmt während der ganzen Wachsthumsperiode den Volumverhältnissen des Herzens entsprechend an Grösse zu. Der sogenannte Verschluss wird zu allen Zeiten einzig und allein durch die valvula foraminis ovalis gebildet, welche zwar als selbständig erkennbares Gebilde verhältnissmässig später als andere Herztheile auftritt, aber schon in den ersten Monaten des Fötallebens vollkommen ausgebildet ist, während der ganzen übrigen Fötalzeit das eirunde Loch vollkommen verschliesst und nach der Geburt sogar vielfach eine Involution und Verkümmerung erleidet, in Folge deren der Verschluss weniger vollständig sein kann als vorher. Die Klappe legt sich dann fest mit ihren Rändern an, verklebt und verwächst dort zuletzt und zwar wird das durch die nach der Geburt veränderte Blutströmung im Herzen möglich; der Verschluss des Foramen ovale ist nicht die Ursache, sondern die Folge vom veränderten Blutlauf. Das Foramen ovale ist viel öfter beständig im Herzen offen als man früher glaubte und meistens ohne alle üble Folgen: *Klob* fand es unter 500 Leichen 224 mal offen, *Wallmann* unter 300 Leichen 130 mal.

E. Magitot und *Chr. Robin* haben bei ihren Untersuchungen über die Entwicklung der Zahnsäckchen (s. Bericht 1861. p. 63) zugleich auch die Bildung und die Schicksale des *Meckel'*-schen Knorpels studirt. Etwa am 28sten Tage des menschlichen Embryos (von 18—20 mm. Länge) bildet sich in der Mitte des ersten Visceralbogens dieser Knorpelbogen, der vorn in der Mittellinie in den der anderen Seite übergeht, ohne hier jemals (auch nicht bei den Säugethieren, die einen aus zwei Theilen bestehenden Unterkiefer haben) eine Trennung zu zeigen. Die hinteren Enden dieses Knorpelbogens liegen neben der mittleren Hirnblase, sind angeschwollen und haben schon ziemlich die Gestalt des Hammers. Dann entstehen aus der Masse des ersten Visceralbogens, aber ganz unabhängig vom Meckelschen Knorpel die Anlagen des Ambos, des os lenticulare und des Steigbügels, die also nicht aus einer Zerlegung des Meckelschen Knorpels ihren Ursprung nehmen. Etwa um den 50sten Tag entsteht in der Mitte an der Aussenseite des Knorpelbogens jederseits eine Knochenlamelle, der nie eine Knorpelbildung vorhergeht, die sich nach vorn und hinten, wie nach oben und unten vergrössert und zum Unterkiefer wird, an dessen hinterer innerer Seite man alsdann den im Wachsthum stehengebliebenen Meckelschen Knorpel hervortreten sieht. Am Ende des 6ten Monats ist von diesem Knorpel nur noch der Hammer übrig, bis zu dessen Körper hin er allmälig atrophirt. Der dünne Fortsatz des Hammers ist kein Stück des Meckelschen Knorpels, sondern entsteht unabhängig davon unter dessen Ansatzpunct.

Von *Gegenbaur* sind wichtige Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule besonders der Amphibien erschienen, in denen an der Hand der Entwicklungsgeschichte über den Bau der Wirbel ein ganz neues Licht verbreitet wird. Ueber des Verf. Untersuchungen des Froschwirbels ist schon im vorigen Berichte p. 214—216 referirt. Bei den Salamandrinen unterscheidet man an jungen Larven an der Chorda dorsalis deutlich eine Scheide aus zwei Lamellen, eine äussere dünne und eine innere sechsfach dickere. Um diese Scheide findet sich eine Schicht junger Zellen, fast wie eine Epithellage, die oben in die das Rückenmark umfassende Membran direct übergeht. Diese obere Haut zeigt von Zeit zu Zeit spangenförmige Verdickungen, die mit ihren dickeren Enden der Chorda aufsitzen. In diesen Spangen scheiden die Zellen bald eine Intercellularsubstanz ab, werden dadurch zu Knorpelzellen und die Spangen zeigen sich als die Anlagen der Wirbelbogen, welche also die ersten Anzeichen

des sich bildenden Wirbels vorstellen. Zwischen diesen Bogen verdickt sich nun die äussere Zellenlage der Chorda zu einem intervertebralen Ringwulst, der sich in seiner Mitte der Quere nach alsbald weiter differenzirt und dadurch also die einzelnen Wirbelkörper hervortreten lässt. Nun beginnt die Kalkablagerung aussen auf dieser Zellenschicht der Chorda und auf den Bogen, während allmählig diese ganze Zellenschicht auch am Wirbelkörper sich in Knorpelgewebe umwandelt. Die Chorda durchsetzt noch in gleichförmiger Dicke die ganze Wirbelsäule und die Doppelkegel-Form der einzelnen Körper resultirt nur aus den ringförmigen Knorpelwülsten in den Intervertebral-Gegenden.

In dem folgenden Stadium schliessen sich oben die Knorpelbogen zusammen und die Knochenablagerung an der Oberfläche der Wirbel verdickt sich durch neue Schichten von Faserknochen: die ursprünglichen Bindegewebszellen werden zu Knochenzellen und der Wirbelkörper wird also wesentlich ganz ohne Betheiligung der Chorda aus der umgebenden skelettbildenden Schicht aufgebaut. Der Intervertebralknorpel scheidet sich nun immer vollständiger in die den zwei Wirbeln zugehörigen Abtheilungen und wächst dabei von aussen in die Chorda hinein, sodass diese in den Intervertebralräumen Einschnürungen zeigt, in den Wirbelkörpern Erweiterungen. In der Mitte der Wirbelkörper erleiden nun die Chordazellen eine eigenthümliche Veränderung: umgeben sich mit einer Zellenausscheidung theilen sich und stellen endlich ganz vollständige Knorpelzellen dar. Aus der Chorda geht also hier direct Knorpel hervor und bildet ein dickes Septum quer durch die grossen Chordareste im Innern der Wirbelkörper. Der Intervertebralknorpel scheidet sich zuletzt in eine Gelenkpfanne und einen Gelenkkopf und der Wirbel ist im Wesentlichen nun fertig gebildet.

Bei den ungeschwänzten Batrachiern geschieht die Wirbelbildung nach *Dugès* bekanntlich nach einem zweifachen Modus, entweder ähnlich wie eben von den Salamandrinen geschildert (perichondral) oder epichordal, indem die Wirbel allein von den oberen Bogenstücken her sich aufbauen und die Chorda an ihrer Unterseite, nicht in ihrer Mitte liegen bleibt. Was die perichordale Wirbelbildung betrifft, so hat sie *Gegenbaur* vom Frosch schon a. a. O. beschrieben und sie geschieht ganz so, wie wir es eben von den Salamandrinen angegeben haben. Die Doppelkegel der Wirbelkörper entstehen durch intervertebrale Ringwülste um die unbeeinträchtigte Chorda: die Ringwülste werden zu Knorpel, wachsen in die Chorda

hinein und dieser Intervertebral-Knorpel vertheilt sich dann später zu Gelenkkopf und Gelenkpfanne auf zwei Wirbel. Der Wirbel besteht dann aus dem vertebralen Chordastück, aus dem Intervertebral-Knorpel, der vorn eine Pfanne, hinten einen Gelenkkopf bildet und endlich aus dem Bogen, der der Mitte des Wirbels aufsitzt. — Bei Rana persistirt in der Regel der vertebrale Chordatheil das ganze Leben in unveränderter Grösse. Die Knochenbildung geschieht ganz wie bei den Salamandrinen und *Gegenbaur* bemerkt hier ausdrücklich, dass „der ganze in zahlreichen Beobachtungen gesehene Vorgang der Umwandlung des Knorpels in Knochen d. h. des Knorpelknochens in Faserknochen, im Wesentlichen vollständig mit den Angaben übereinstimmt, die wir *H. Müller* über die Entwicklung der Knochensubstanz verdanken.“ In Bezug auf die Entwicklung des Steissbeins die nach *Dugès* ganz anders als die der übrigen Wirbelsäule geschehen söllte, lehren *Gegenbaur*'s Beobachtungen, dass solche Verschiedenheit in wesentlichen Puncten gar nicht vorhanden ist.

Die epichordale Wirbelentwicklung konnte *Gegenbaur* besonders bei Bombinator igneus studiren. Es bilden sich hier die Anlagen der Wirbelbogen ganz wie im vorigen Modus, dann ebenfalls die intervertebrale Zellenwucherung und daraus hervorgehende Verknorpelung, aber stets geschieht dies Alles nur auf der Rückenseite der Chorda, an der untern Seite derselben wird die skelettbildende Schicht nicht weiter entwickelt und die Chorda liegt frei an der Unterseite der Wirbelsäule: erst im Kopf und im Steissbein wird sie ringsum von Knorpel umhüllt. Das Steissbein entwickelt sich hier grade so wie bei dem perichondralen Modus, zu den Knorpelbildungen an der Oberseite der Chorda treten hier andere an der Unterseite hinzu und beide Entwicklungs-Modi gehen im Steissbein ganz in einander über, indem die dort auftretende Entwicklung zwischen dem perichondralen und epichondralen Modus mitten inne steht. *Gegenbaur* bemerkt mit Recht, dass beide Modi in keiner Weise als Gegensätze aufzufassen sind.

Was die Entwicklung der Wirbel bei den beschuppten Amphibien betrifft, so geschieht sie nach *Gegenbaur* ganz wie es oben bei den Salamandrinen geschildert ist. Intervertebral bilden sich um die Chorda Knorpelringe, die sie einschnüren, so dass die Chordareste im Innern der Wirbelkörper am längsten zu finden sind. Der Intervertebralknorpel differenzirt sich dann in eine Gelenkpfanne und Gelenkkopf, während der Wirbelkörper sich von den Basen der Bogen her verdickt. Auch die Bildung der Wirbel in regenerirten Schwänzen hat

Gegenbaur untersucht: er findet dort im Gegensatz zu *H. Müller* aber keine Neubildung der Chorda, sondern von der Wirbelsäule geht ein Knorpelrohr aus, das die unmittelbare Fortsetzung des Rückenmarkskanals ist und von *Müller* mit einer Chorda verwechselt wurde.

Gegenbaur beschreibt auch die Wirbel von Coecilia, Proteus, Menobranchus, Siredon, Menopoma und findet, dass sie Entwicklungszustände der Wirbel der höheren Amphibien darstellen, aber mit Fischwirbeln keine Aehnlichkeit haben. Ich muss hier auf das Original verweisen. Die Wirbel der Ascalabotae (Platydactylus etc.) sind höchst merkwürdig, indem sie nicht durch Gelenke, sondern durch biconcave Höhlen mit Chordamassen, wie bei jenen niederen Batrachiern zusammenhängen. Die Chorda zieht sich durch die ganze Länge der Wirbelsäule.

Nach *Gegenbaur* ist die Entwicklung der Wirbel der Vögel ähnlich wie er sie bei den Amphibien gefunden hat. Schon *Remak* hat bemerkt, dass die s. g. Wirbelplatten oder Urwirbel keineswegs die Anlagen der Wirbelkörper sind, sondern dass sie eine intervertebrale Stellung haben und sich quer theilend die Vorder- und Hinterenden der zwischen ihnen entstehenden Wirbelkörper bilden. Dies ist *Remak*'s Neugliederung der Wirbelsäule. *Gegenbaur* verfolgt diese Bildungsweise nun genauer und indem er *Remak*'s Angaben bestätigt findet er eine Wirbelentwicklung wie er sie schon bei den Amphibien entdeckt hatte. Im Centrum des Wirbelkörpers persistirt die Chorda also am längsten.

Man hat sich bisher vorgestellt, dass die Wirbelkörper durch ein vertebrales Wachsthum von der skelettbildenden Schicht oder der Chordascheide her entständen, welches alsbald im Innern die Chorda verdrängte, sodass diese schon früh auf die intervertebralen Stellen beschränkt wäre: durch *Gegenbaur*'s treffliche Untersuchungen erleidet diese Vorstellung eine vollkommene Umwandlung. Die Wirbelbogen sind die ersten Wirbelanlagen, dann intervertebrale Knorpelringe um die Chorda zwischen den Bogen und eine Verdickung dieser Ringe nach aussen und nach innen zur Verdrängung der Chorda, die in den vertebralen Räumen am längsten zu finden ist.

Bei den Fischen schien die oben angegebene Vorstellung von der Wirbelbildung ganz gesichert, doch auch hier zeigt *Gegenbaur*, dass sie nicht in allen Stücken gerechtfertigt ist. Allerdings ist hier der Anfang des Wirbels ein Knochenring (verknöchertes Bindegewebe) um die Chorda an der Stelle des Wirbelkörpers, wahrscheinlich von der skelettbildenden Schicht

und der Chordascheide her entstanden. Die Chorda aber wird nirgends eingeschnürt, sondern bleibt stets in ihrer anfänglichen Dicke bestehen, in den intervertebralen Räumen aber wächst sie gewaltig in die Dicke, während sie unter dem vertebralen Knochenring dies nicht vermag, sondern in anfänglicher Grösse beharrt. Da der Knochenring sich auf seiner Oberfläche stets vergrössert, so erhält er bei dem intervertebralen Wachsthum der Chorda bald die bekannte Gestalt des hohlen Doppelkegels. Bei den Selachiern besteht der Wirbelkörper aus Knorpel, welcher bei den Knochenfischen hier nirgends vorhanden ist: die Selachier stellen desshalb einen niederen Zustand der höheren Thiere in Bezug auf die Wirbelsäule dar. Aber ein Uebergang von Fischwirbeln selbst zu Amphibien fehlt gänzlich, stets unterscheiden sich die letzteren (selbst bei Coecilia, Proteus etc.) durch das Auftreten des Intervertebralknorpels.

Bernh. Schulze weist nach, dass das Nabelbläschen sich constant in der Nachgeburt des ausgetragenen Kindes auffinden lasse. Früher glaubte man, dass dies ein seltner Fall sei und dass es meistens im Laufe der Entwicklung schon ganz schwinde. *Schultze* konnte das Nabelbläschen stets mit dem blossen Auge und den Ductus omphalo-entericus wenigstens mit dem Mikroskope nachweisen. Das Nabelbläschen liegt zwischen dem Amnion und Chorion eingebettet in das diese beiden Häute verbindende Schleimgewebe. Sehr selten liegt das Nabelbläschen im Bereiche der Placenta (unter 50 Fällen etwa einmal), meistens einige Zolle von deren Rande entfernt, oft nahe am entgegengesetzten Pole des Eies. Meistens haftet das Nabelbläschen fester am Amnion als am Chorion und oft verlässt dann der Ductus omphalo-mesentericus den Nabelstrang ziemlich viel früher als dieser sich in der Placenta inserirt. Gewöhnlich ist das Nabelbläschen 3—10 mm. gross, von runder oder ovaler, plattgedrückter Form: an Querschnitten kann man gewöhnlich noch einen Rest einer ursprünglichen Höhle nachweisen. Der Ductus omphalo-mesentericus ist in der Nähe des Nabelbläschens am deutlichsten, bis zum Nabelstrang oder in diesem selbst aber mit Bestimmtheit nicht mehr zu erkennen. — Bei Doppelmonstren konnte *B. Schultze* bisher die Eihäute noch nicht untersuchen, obwohl dies für die Theorie der Entstehung dieser Missbildungen sehr wichtig wäre, denn wenn *Schultze*'s Theorie, nach der dieselben aus einem Ei entstehen, richtig ist, so müsste sich dem entsprechend auch nur ein Nabelbläschen finden.

Kölliker hat zur Prüfung von *Guillot*'s, wie *Robin* und

Magitot's Angaben die Entwicklung der Zahnsäckchen der Wiederkäuer untersucht. Die französischen Forscher geben an, dass die Zahnsäckchen ganz unabhängig von den obersten Schleimhautlagen und dem Epithel sich entwickeln und selbständig in der tiefsten Schleimhautschicht d. h. im submukösen Gewebe ihren Ursprung nehmen. *Kölliker* kann diese Darstellung nicht bestätigen, nach ihm besitzen die Wiederkäuer keine offnen Zahnfurchen und entbehren ganz sicher freier Zahnpapillen, die Entwicklung des Zahnsäckchens beginnt im Innern des Schleimhautepithels mit einem platten Fortsatz in den tiefsten Lagen desselben (Schmelzkeim *K.*), der bis zu einer gewissen Tiefe in die Schleimhaut eindringt und mit seiner Längsaxe ebenso verläuft als der Kieferrand. In diesem Schmelzkeim entstehen an der Unterseite die s. g. Schmelzorgane für die einzelnen Zähne und von der Schleimhaut wächst eine Papille hervor, welche das Schmelzorgan kappenartig über sich trägt: die Zahnkeime oder Papillen sind also ächte Erhebungen, Papillen der Schleimhaut. In Betreff der weiteren Details muss ich auf das Original verweisen, welches auch nur ein Vorläufer einer versprochenen ausführlichen Abhandlung ist.

Bert beobachtete ein vollständiges Ei einer Cochinchina-Henne, welches in einem andern, das Dotter und Eiweiss enthielt, aber eine sehr feine Schale hatte, eingeschlossen war. In Betreff der Entstehung dieser Bildung kann *Bert* der von *Davaine* (siehe den vorigjähr. Bericht. p. 223) aufgestellten Ansicht, dass durch eine antiperistaltische Bewegung des Eileiters ein fertiges Ei zu einem noch schalenlosen hinaufgeschoben sei, nicht beistimmen, muss aber dennoch völlig der Meinung des Dr. *Cornay*, welcher der bekannte Oologe *des Murs* (Rev. et Mag. de Zoologie 1861) seine Zustimmung giebt, widersprechen. Diese letztere Ansicht geht dahin, dass schon im Eierstock diese Einschachtelung zweier Eier vor sich geht, indem dabei unbegreiflicher Weise angenommen wird, dass das Ei mit Eiweiss und Schale sich dort bilde.



PHYSIOLOGISCHER THEIL.

Von

DR. G. MEISSNER,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1862.

Von

Dr. **G. Meissner**
Professor in Göttingen.

Hand- und Lehrbücher.

O. Funke, Lehrbuch der Physiologie. 4. Aufl. I. Leipzig. 1863.
Milne Edwards, Leçons de la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. VII. 2. partie. Paris 1862.
E. D. Mapother, Physiology and its aids to the study and treatment of disease. Dublin 1862.
J. Frédault, Physiologie générale. Traité d'anthropologie physiologique et philosophique. Paris 1863.
Ch. Bloxam, Practical handbook of medical chemistry by *J. Bowman*. 4. edit. London. 1862.
C. Folwarczny, Handbuch der physiologischen Chemie. Wien 1863.

Erster Theil.

Ernährung.

Filtration. Diffusion.

A. Weikart, Versuche über die Harnabsonderung. Archiv der Heilkunde. 1862. III. p. 119.
C. Eckhard, Ueber Diffusionsgeschwindigkeit durch thierische Membranen. (Fortsetzung) Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 85.
C. Eckhard, Ueber die Diffusionserscheinungen von Gummilösungen. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 51.

Weikart theilte eine Fortsetzung resp. Wiederholung seiner im Bericht 1860 p. 250 berücksichtigten Versuche über die Filtrirbarkeit einiger Salze und anderer Stoffe durch eine thierische Membran (Kalbsblase) mit. Der aus der

frühern Mittheilung bekannte Apparat wurde zur Vermeidung der Verdunstung von der äusseren Membranfläche in der Weise modificirt, dass über der Membran ein am Rande fest schliessender gewölbter Glasdeckel befestigt wurde, welcher in der Mitte der Wölbung mit einem feinen Abflussrohr versehen war.

Einige der Lösungen, welche schon früher dem Versuch unterworfen worden waren, haben jetzt erheblich andere Zahlen geliefert, gleichwohl hat der Verf. diese neuen Zahlen ohne Weiteres mit den früher für andere Salze gewonnenen, mit denen keine neuen Versuche angestellt wurden, zusammengestellt, so dass man annehmen muss, dass der Verf. nur die Versuche mit gewissen Stoffen als früher mit Fehlern behaftet und der Wiederholung mit dem verbesserten Apparat bedürftig erachtete.

In der folgenden Tabelle bedeuten, wie früher, die Zahlen die Volumina, welche von einer gewissen Lösung durch die Membran unter gewissem Druck in gewisser Zeit filtriren, wenn unter den gleichen Umständen in der gleichen Zeit 100 Volumina Wasser die Membran durchdringen, Die Lösungen, für welche die Zahlen durch die neueren Versuche sich verändert haben, sind mit einem Stern bezeichnet:

	1% Lös.	2% Lös.	4% Lös.	6% Lös.
Kohlensaures Kali	—	99,69	75,16	—
Harnstoff	—	93,508	89,617	—
Traubenzucker	—	90,37	68,04	55,82
Kohlensaures Natron	—	88,42	76,31	—
Chlornatrium	—	52,631	48,76	(gesättigt 17,50
Phosphorsaures Natron	—	52,630	42,11	—
*Chlorkalium	—	51,141	32,575	—
*Schwefelsaures Natron	—	42,534	32,638	—
Schwefelsaures Kali	—	39,024	31,453	—
Saurer phosphors. Kalk	42,613	25,971	17,803	—
Saure phosphors. Magnesia	34,256	28,001	19,712	—
*Phosphorsäure	18,772	17,057	—	—

Als der Verfasser eine 2% Lösung von basisch phosphorsaurem Natron mit reiner Harnsäure sättigte, so dass also saures phosphorsaures Natron und harnsaures Natron in Lösung waren, wurde, wie der Verf. glaubt schliessen zu dürfen, die Filtrirbarkeit grösser, als die der 2% Lösung des basisch-phosphorsauren Natrons: letztere hat in obiger Tabelle die Zahl 52,630, die Mischung des sauren Salzes mit dem harnsauren Natron erhält die Zahl 58,316. Ohne nähere

Untersuchung des Filtrats und ohne Versuche mit beiden Salzen für sich angestellt zu haben, behauptet *Weikart*, das saure phosphorsaure Natron habe offenbar eine geringere Filtrirbarkeit, als das basische Salz und das harnsaure Natron müsse einen höhern Grad von Filtrirbarkeit besitzen, weil jene Mischung die höhere Zahl lieferte, gegenüber dem basischen phosphorsauren Natron. Der Verf. scheint diesen, nach den vorliegenden Angaben vorläufig nicht genügend gesichert erscheinenden, Schluss wahrscheinlich im Interesse eines Satzes, den er aus seinen übrigen Versuchsresultaten ableitet, zu machen, dass nämlich die Substanzen, die im Blute in sehr kleinen Mengen, im Harn in relativ bedeutender Menge enthalten sind, einen hohen Grad von Filtrirbarkeit besitzen, während diejenigen Stoffe, die schwer filtriren, im Harn in geringer Menge auftreten.

In der Fortsetzung der Untersuchungen über die Diffusionsgeschwindigkeit durch thierische Membrane beschäftigt sich *Eckhard* mit dem Einfluss des hydrostatischen Druckes auf die Diffusionsgeschwindigkeit, und zwar ist zunächst der Fall in Betracht gezogen, dass eine Salzlösung gegen reines Wasser diffundirt, und letzteres unter erhöhten Druck gebracht wird. Das auf der obern Seite der Membran (Pericardium vom Rind) befindliche Wasser war in einem Glasbehälter, welcher einerseits mit einer in ein weites Gefäss auslaufenden verticalen Röhre zur Aufnahme der drückenden Wassersäule, anderseits mit einem Manometer communicirte und eine dritte Oeffnung besass, durch welche ein mit einem Hahn versehener Heber herausgeführt war, dessen unteres Ende ein Trichter bildete, welcher dicht über der Membran hing, so dass in langsamern oder rascherem Strom stets die durch die Membran diffundirte Salzlösung entfernt werden konnte, und sowohl die Diffusion immer gegen reines Wasser erfolgte, als auch sämmtliches diffundirte Salz zur Bestimmung kam und nicht etwa, vermöge des Druckes, wieder zurückgedrängt wurde. Die Membran tauchte in concentrirt erhaltene oft umgerührte Kochsalzlösung. Da die Filtrationsgeschwindigkeit durch die Membran mit der Zeit abnimmt, so wurde vor dem Diffusionsversuch so lange unter hohem Druck Wasser filtrirt, bis die Filtrationsgeschwindigkeit keine wesentliche Abnahme mehr erlitt.

Die Intensität des Salzstroms bei jener Diffusion unter höherer Spannung des Wassers kann direct ermittelt werden, nicht dagegen die Intensität des endosmotischen Wasserstroms; denn die ausgetretene Wassermenge ist die Summe der durch

Filtration und der durch Endosmose beförderten Mengen, und es fehlt, bemerkt *E.* die Garantie dafür, dass die Filtration durch die Membran dieselbe Wassermenge durchtreibt, wenn sie in Salzlösung taucht und wenn nicht; man müsse deshalb auf die Bestimmung des durch Endosmose erzeugten Wasserstroms verzichten.

Die Versuche ergaben, dass in Folge des auf dem Wasser lastenden Druckes der Salzstrom gehemmt war, was *Eckhard* voraussah, da das durch Druck durch die Membran tretende Wasser den aufsteigenden Salzstrom verdünnen musste, so dass in Wahrheit die Verhältnisse so waren, als ginge die Diffusion zwischen Wasser und verdünnter Salzlösung vor sich. Es waren übrigens sehr erhebliche Spannungen nöthig um den Salzstrom merklich zu beschränken: bei 170^{mm} Hg. war der Salzstrom noch nicht auf die Hälfte von der normalen Intensität reducirt; bei 500^{mm} Hg. constatirte *E.* noch deutliche und ziemlich schnelle Diffusion des Salzes. Der Verf. schliesst aus diesen Erfahrungen, dass dem Uebergange von Stoffen aus den Geweben in die Capillaren keine beträchtlichen Hindernisse aus dem Druck des Blutes in diesem Abschnitt des Gefässystems erwachsen.

Am Schluss der Darstellung dieser Untersuchung vergleicht *Eckhard* die Ergebnisse seiner bisherigen Beobachtungen über die verschiedenen bei der Diffusionsgeschwindigkeit in Betracht kommenden Momente mit denen anderer Autoren und kritisirt, was hier anzuführen ist, auch die Versuche *Schumacher*'s, deren im Bericht 1860 p. 253 u. f. Erwähnung geschah. *Eckhard* hebt tadelnd hervor, dass *Schumacher* bei Vergleichung der Diffusionsgeschwindigkeit verschiedener Salze die Concentration der Lösungen während der Versuche nicht constant erhielt, was zur Folge hat, dass sich bei den zur directen Vergleichung bestimmten Versuchen die Concentrationen, also sehr einflussreiche Bedingungen, in sehr ungleichem Verhältniss änderten. Bei dem Vorwurf, dass *Schumacher* nicht auf Veränderungen der zu mehren Versuchen benutzten Membran Rücksicht genommen habe, scheint *Eckhard* die Bemerkungen zu übersehen, welche *Sch.* in dieser Beziehung über die von ihm benutzten Membranen, ausschliesslich Collodium, gemacht hat. *Eckhard* giebt p. 100 im Original an, wie er bei thierischen Membranen die Vergleichbarkeit der Versuche bezüglich zweier Membranstücke constatirt.

Eckhard brachte Gummilösungen von sehr verschiedener Concentration in Röhren, die mit Pericardium vom erwach-

senen oder jungen Rind verschlossen waren (welche Membranen entweder die rauhe oder die glatte Seite dem Gummi zukehrten), und untersuchte auf die Diffusion gegen Wasser. Nach Verlauf von 24 und mehr Stunden fanden sich in dem Wasser stets nur äusserst kleine Mengen fester Bestandtheile, während relativ sehr grosse und unregelmässig wechselnde Wassermengen zum Gummi übergegangen waren. Jene sehr kleinen Mengen fester Theile, die im Wasser gefunden wurden, erwiesen sich nicht als Gummi, sondern als Extracte der Membran, und *Eckhard* gelangte somit zu dem Resultate dass nur ein einseitiger Strom, nur ein Wasserstrom statt' gefunden hatte, eine Erfahrung, die, wie *Eckhard* selbst nachträglich bemerkt, mit den inzwischen bekannt gewordenen Resultaten *Graham*'s (vorj. Bericht p. 235) übereinstimmt, dagegen dem widerspricht, was *Schumacher* über die Diffusion einiger organischer Stoffe, unter diesen des Gummi's, angab (Bericht 1860 p. 255), wornach allerdings eine wahre Diffusion von Gummi gegen Wasser stattfinden würde. *Eckhard* zieht die Richtigkeit der Beobachtungen *Schumacher*'s in Zweifel, berücksichtigt aber vielleicht nicht, dass *Schumacher* mit Collodiummembranen experimentirte und schon wenigstens durch eine von ihm gemachte, der bekannten Beobachtung *Sömmerring*'s entsprechende Angabe berechtigt ist, ein Gewicht auf die völlige Verschiedenheit dieses Moments in den beiderseitigen Versuchen zu legen, wie denn auch z. B. eine Verschiedenheit zwischen früheren Beobachtungen *Fick*'s und *Eckhard*'s bezüglich der Diffusionsgeschwindigkeit im Laufe der Zeit auf Rechnung davon kam, dass Ersterer Collodium, Letzterer thierische Gewebe benutzte.

Bei Diffusionsversuchen mit Pectin und Leimlösung gegen Wasser durch thierische Membranen beobachtete *Eckhard* einen doppelten Strom, also wahre Diffusion. —

Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung. Lymphe.

Schönbein, Ueber das Vorkommen des salpetrigsauren Ammoniaks in thierischen Flüssigkeiten. Journal für praktische Chemie. Bd. 86. p. 151.

Fleury, Ueber eine Umwandlung des Harnstoffs. Nach: Comptes rendus LIV. p. 519. im chemischen Centralblatt. 1862. p. 848.

C. Eckhard, Ueber die Eigenschaften des Secrets der menschlichen Glandula submaxillaris. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 39.

C. Eckhard, On the properties of the saliva of the parotid and submaxillary gland in man. — Archives of medicine. 1862. Nr. XII. p. 254.

Van Biervliet, De l'action de la salive parotidienne de l'homme sur la fécule des aliments amylacées. Bulletin de l'académie royale de Belgique. 1861. Nro. 10.

C. Fehr, Ueber die Exstirpation sämmtlicher Speicheldrüsen beim Hunde. Dissertation. Giessen. 1862.
W. Marcet, On the chemistry of digestion. Journal of the chemical society. 1862. p. 407.
H. Nasse, Ueber die Schwankungen in der Absonderungsgrösse des Magensaftes der Hunde. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. VI. p. 609.
Lussana, Du principe acidifiant du suc gastrique. Journal de la Physiologie 1862. p. 282. British medical journal. 1862. p. 289.
L. Thiry, Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper. Nr. V. der gleichnamigen Untersuchungen des Ref. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. XIV. p. 78.
G. Meissner, Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper. Nro. VI. Zeitschrift für rationelle Medicin. XIV. p. 303.
L. Corvisart, Quelques observations sur le suc gastriqne, les peptones et leur action sur la lumière polarisée. Comptes rendus. 1862. II. p. 62.
v. Wittich, Mittheilungen aus dem physiologischen Institut in Königsberg. Königsberger medicinische Jahrbücher. III. p. 196.
M. Cohn, Nonnullae de peptorum natura physica observationes. Dissertation Königsberg. 1863.
Ad. Strecker, Ueber einige neue Bestandtheile der Schweinegalle. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 123. p. 353.
G. Harley, Jaundice, its pathology and treatment. London 1863.
van Deen, Over veranderingen, welke stoffen buiten het dierlike ligchaam kunnen ondergaen etc. Nederlandsch Tijdschr. voor Geneeskunde. 1861. p. 67.
J. A. Fles, Ein Fall von Diabetes mellitus mit Atrophie der Leber und des Pankreas. Archiv für die holländischen Beiträge etc. III. p. 187.
Noch Etwas über Diabetes mellitus. Daselbst. p. 319.
A. Danilewsky, Ueber specifisch wirkende Körper des natürlichen und künstlichen pankreatischen Saftes. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 279.
M. Schiff, Vorläufige Mittheilungen zur Physiologie des Pankreas, der Milz und des Magens. Archiv für Heilkunde. III. p. 271.
M. Schiff, Ueber die Function der Milz. Berner Berichte 1862.
F. Hoppe, Freie Cholalsäure in den Excrementen von Hunden u. s. w. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 181.
E. Ruge, Beiträge zur Kenntniss der Darmgase. Wiener Sitzungsberichte. XLIV. p. 739. Chemisches Centralblatt 1862. p. 347.
v. Recklinghausen, Zur Fettresorption. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie XXVI. p. 172. (Vergl. oben p. 82 u. f.)
W. Tomsa, Beiträge zur Lymphbildung. Wiener Sitzungsberichte. XLVI. p. 185.
W. His, Ueber die Wurzeln der Lymphgefässe in den Häuten des Körpers und über die Theorien der Lymphbildung. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XII. p. 223.
P. F. Sereys, De l'absorption par le tégument externe. Thèse. Paris. 1862.

Schönbein fand, dass der Mundsaft des Menschen (ebenso wie Nasenschleim) den mit reiner verdünnter Schwefelsäure schwach gesäuerten Iodkaliumkleister zersetzt, so dass das Gemisch sich stark bläuet. Der Speichel verschiedener

Personen wirkte nicht gleich stark, und der des Morgens abgesonderte Speichel wirkte stärker, als der Abends abgesonderte. *Schönbein* schreibt diese Wirkung des Speichels einem Gehalt an Nitrit zu, und zwar an Ammoniaknitrit sofern er mit Aetz-Kali aus Speichel Ammoniak entwickeln konnte. Da, wie *S.* fand, Rhodankalium die wässrige Iodstärke entbläuet, Zusatz von Rhodankalium zum Speichel das Eintreten der Wirkung auf den angesäuerten Iodkaliumkleister verhindert, so kann die Verschiedenheit, welche verschiedene Speichelproben zeigen, möglicherweise nur auf Verschiedenheit des Gehalts an Rhodankalium beruhen.

Ref. hat über vorstehenden von *Schönbein* angeregten Gegenstand eingehendere Untersuchungen angestellt, über welche alsbald nähere Mittheilungen erfolgen werden, und aus denen hier nur vorläufig das Hauptergebniss mitgetheilt werden mag, dass die von *Schönbein* auf salpetrigsaures Salz bezogene Reaction von keinem Nitrit herrührt, vielmehr von Wasserstoffsuperoxyd: der Mundsaft des Rindes, des Hundes, des Menschen enthält Wasserstoffsuperoxyd, aber keine Spur von salpetriger Säure oder von einem Nitrit. Die Gegenwart gewisser anderer Bestandtheile des Speichels kann den Nachweis der Gegenwart des Wasserstoffsuperoxyds in eigenthümlicher Weise erschweren, worüber ausführlichere Mittheilungen nothwendig sind, auf die verwiesen wird.

Da über den Ursprung des Rhodanalkalis im Speichel noch gar Nichts Positives bekannt ist, so mag hier mit Bezug auf die wohl allein plausible Vermuthung *Pettenkofer*'s die freilich noch nicht direct mit jener Frage in Beziehung stehende Beobachtung *Fleury*'s erwähnt werden, welcher durch Erhitzen eines Gemenges von Harnstoff, Schwefelkohlenstoff und Alkohol bei hohem Druck Rhodanammonium erhielt.

Zur Gewinnung des Secrets der Submaxillardrüse des Menschen führte *Eckhard*, im Anschluss an *Ordenstein*'s Methode zur Gewinnung reinen Parotidenspeichels, ein feines Röhrchen in die Mündung des *Wharton*'schen Ganges, wenn nöthig nach vorhergehender allmählicher Erweiterung desselben, und glaubt, obwohl in keinem seiner Fälle eine besondere Oeffnung des *Bartholin*'schen Ganges vorhanden war, dennoch reines Submaxillardrüsensecret erhalten zu haben, weil die Canule weit über die Einmündungsstelle des letztern Ganges hinaus eingeschoben werden konnte. Für die Reinheit des aufgefangnnen Secrets sprach auch das übereinstimmende Verhalten aller Proben.

Frisch war das deutlich alkalische Secret wasserhell und dünnflüssig wie Parotidenspeichel, es wurde aber später zäher unter Trübung und Absetzung eines flockigen Bodensatzes. Diese Abscheidung trat aber in Kohlensäure-freier Luft nicht ein. (Bei den Bestimmungen des Gewichts, der festen Theile u. s. w., geschah das Erkalten, Abdampfen in Kohlensäure-freier Luft). Durch Kochen, so wie durch Zusatz von Salz- und Salpetersäure wurde eine Trübung bewirkt. Rhodankalium wurde in diesem Secret bei verschiedenen Personen und unter verschiedenen Umständen nicht beobachtet. Das spec. Gewicht und der feste Rückstand schwankten bei verschiedenen Personen, bei ein und demselben Individuum schienen sie sich innerhalb enger Grenzen zu halten und waren von der Nahrung wenig oder gar nicht abhängig. Das Submaxillardrüsensecret zeigte ein geringeres spec. Gewicht und einen geringern Gehalt an festen Theilen, als das Parotidensecret. *Eckhard* theilt eine Reihe von Bestimmnngen mit zur Vergleichung des Secrets der beiden Drüsen bei einem Individuum: wir entnehmen daraus einige Zahlen als Beispiele: Secret der Submaxillardrüse: 1,0025 und 0,45% feste Theile, Secret der Parotis, nahezu gleichzeitig: 1,0044 und 0,76%. Secret der Submaxillardrüse, 1,0040 und 0,64%, Secret der Parotis: 1,0058 und 0,92%. Bei dieser Gelegenheit bemerkt *Eckhard*, dass in den Angaben *Ordenstein*'s über das Parotidensecret (vgl. d. Bericht 1859 p. 220) irrthümlich die Zahl für die festen Bestandtheile auf 100 statt auf 1000 bezogen wurde.

Ebenso, wie der reine Parotidenspeichel, führte auch der Submaxillardrüsenspeichel des Menschen Amylum in Zucker über, während beim Hunde, wie *Eckhard* bei dieser Gelegenheit bestätigte, diese Eigenschaft nur dem Gesammtspeichel, nicht den Einzelsecreten zukommt. Der Parotidenspeichel des Esels wirkte übrigens auch für sich allein nicht auf Amylum.

Biervliet erhielt bei einem 53jährigen Manne mit Parotisfistel klaren, alkalischen Parotidenspeichel, der besonders während der Mahlzeit reichlich floss und im günstigsten Falle in der enormen Menge von 1 Grm. in der Minute erhalten werden konnte. Wie *Mialhe* und *Ordenstein* früher beobachtet haben, sah auch *B.* jenes Secret sehr energisch Stärke in Zucker verwandeln; auch bemerkte *B.*, wie *Ordenstein*, dass sich diese Fähigkeit des Speichels Tage lang erhält. Zusatz von Magensaft zu dem Speichel schwächte zwar dessen Wirkung, aber dieselbe war erst dann ganz aufgehoben, wenn der Magensaft wenigstens die dreifache Menge des Speichels

betrug. So wie der Magensaft wirkte auch reine Salzsäure.

Fehr exstirpirte bei zwei Hunden nach und nach sämmtliche Speicheldrüsen, mit Einschluss der Infraorbitaldrüsen (was der Verf. gegenüber früheren Versuchen von *Budge*, der diese Drüsen nicht mit exstirpirte, hervorhebt) und beobachtete die Thiere dann mehre Wochen. Sie zeigten, nachdem die nächsten Folgen der Operationen gut überstanden waren, durchaus keine Störungen, und es wurde nur bemerkt, dass mehr Wasser als sonst zu der gewohnten und genau regulirten Nahrung aufgenommen wurde. Das in diesen Fällen in der Mundhöhle rein vorhandene Secret der kleinen Drüsen der Mundschleimhaut reagirte alkalisch. Bei der Section (der absichtlich getödteten Thiere) wurde die völlige Exstirpation der 4 Drüsenpaare constatirt. Die kleinen Drüsen der Mundhöhle sowohl, wie des Pankreas fanden sich nicht vergrössert. Alle Theile waren normal, das Lebervenenblut enthielt Zucker.

Marcet gewann grössere Mengen Magensaftes von Hunden mit Magenfisteln, in welche er Knorpel oder Knochenstücke einführte. Als eine Portion Magensaft der Dialyse nach *Graham* unterworfen wurde, diffundirte allmählich alles durch salpetersaures Silber Fällbare aus dem Magensaft in das (schwach sauer werdende) Wasser, während der Magensaft aber dann noch sauer reagirte. Welche Säure hier ausser Salzsäure zugegen war, hat der Verf. nicht ermittelt.

Marcet rechnet für menschlichen Magensaft 0,253 % freie Salzsäure (wahrscheinlich nach Hunde-Magensaft berechnet, während bei Magenfistel beim Menschen weniger freie Säure gefunden wurde, was aber wohl nicht als Norm zu betrachten ist), und mit *Bidder* und *Schmidt* 6400 Grms. Magensaft für 24 Stunden annehmend berechnet er die Menge freier Salzsäure, die täglich aus dem Blute in den Magen gelangt, zu 247 Grms. Die Frage, was aus dem Natron werde, dem diese Menge Salzsäure entzogen wird, findet *M.* beantwortet durch die Wahrnehmung von *Bence Jones*, dass zur Zeit der Verdauung die saure Reaction des Harns abnimmt, während der Säureabscheidung im Magen bemächtige das Alkali sich der Säure oder der Säuren, welche im Falle der Nüchternheit um diese Zeit mit dem Harn abgeschieden sein würden. Der Verfasser hätte übrigens auch das freie Alkali des pankreatischen Saftes berücksichtigen können.

Nasse benutzt bei Hunden mit Magenfisteln zur Reizung der Schleimhaut eine in alkoholisches Pfefferextract getauchte

Kalbsblase, welche, in den Magen eingeführt, aufgeblasen werden kann; meistens kann aber eine solche Blase nur einmal gebraucht werden, weil sie durch den Magensaft rasch angefressen wird. Den Speichel hält *Nasse* dadurch vom Magen ab, dass er mittelst eines Maulgatters die Zunge herabdrückt und so das Schlingen verhindert. — Bei Wiederholung jener Reizung 3 oder 4 Mal mit viertelstündigen Pausen wurde, unter Berücksichtigung des an der Blase haftenden Secrets bei einem 13 Kilogr. schweren nüchternen Hunde an fünf verschiedenen Tagen für $^3/_4$ Stunden 15,9—58,3 Grm. Magensaft von 1004 spec. Gewicht gewonnen, in der ersten Viertelstunde mehr, als in den folgenden. Ein Hund von 8,41 Kilogr. lieferte in 8 Versuchen für 1 Stunde 14,7—24,6 Grm. Magensaft, das Maximum jedoch meistens nicht nach der ersten Reizung, sondern nachdem diese mehrmals wiederholt war. Das spec. Gewicht betrug im Mittel 1007. Der relative Gehalt an freier Säure wuchs mit der Stärke der Secretion; die Säure als Salzsäure angenommen, betrug der grösste Gehalt an Chlor 2,4 p. M; an Chlor im Ganzen fand sich 4,9 p. M. im Mittel. Bei einem dritten 13,5 Kilogr. schweren Hunde gelang es nicht immer, die Secretion hervorzurufen. In 4 gelungenen Versuchen wurden 13—22 Grm. für die Stunde erhalten. Einige Wochen nach Durchschneidung des rechten Vagus (wo?) wurden von dem seit 26 Stunden nüchternen, nur noch 11,85 Kilogr. wiegenden Thiere in der Stunde 112,8 Grm. Magensaft von 1005,5 spec. Gewicht erhalten. Vorher und nachher blieb ein Versuch ohne Erfolg. (Vgl. über diese und eine ähnliche Beobachtung bei einem andern Thiere unten.)

Bei einem vierten Hunde von 12,7 Kilogr. wurden ausgedehntere Beobachtungen von *Nasse*, *Soldan*, *Stadler* und *Ritter* vorgenommen. Diese ergaben, dass, wenn durch die genannte Methode der Reizung überhaupt reichliche Secretion zu erzielen war, das Maximum der Secretion auf die erste Zeit der $^3/_4$ oder 1stündigen Beobachtungszeit fiel, und dass dies Maximum um so später erfolgte, je schwerer sich die Secretion erregen liess. Bei Absonderung von mittlerem Grade war ein Sinken von der ersten bis zur vierten Viertelstunde die Regel. Die durchschnittliche Absonderungsgrösse für 1 Stunde und gleiches Gewicht schwankte bei den beobachteten Hunden innerhalb weiter Grenzen, von 1,3—3,25 p. M. und mehr. Die Grösse nahm ab mit der Zunahme der vorhergehenden Inanitionszeit und war grösser, wenn die Absonderung vorher nicht ganz unterbrochen gewesen war. Die Absonde-

rungsgrösse war beträchtlicher, wenn während der vorhergehenden Inanition der Wasserverlust dem Körper ersetzt wurde, als wenn auch dieses entzogen wurde. Das spec. Gewicht des Magensaftes lag in den meisten Fällen zwischen 1005 und 1006, im Ganzen war das Gewicht um so geringer, je reichlicher das Secret; die Menge der freien Säure betrug relativ mehr in dem reichlich fliessenden Secret; diese, als Chlor berechnet, zeigte bedeutendere Schwankungen, als der Chlorgehalt im Ganzen.

Marcet erhielt von Hunden mit Magenfisteln nach Fütterung mit Luftröhrenstücken in der ersten Zeit die reichlichste Secretion, später weniger, aber die saure Reaction nahm zu, wie die Secretion spärlicher wurde.

Lussana hat bei Hunden mit Magenfisteln verschiedene Salze, schwefelsaures Natron und Kali, borsaures Natron, Brechweinstein in eine Vene injicirt, während die Verdauung im vollen Gange war, in der Absicht, die Magenschleimhaut zu veranlassen, auch aus diesen Salzen freie Säure abzuscheiden, so wie aus Chlormetallen die Salzsäure des Magensaftes. Das Secret wurde bald nach der Injection aufgefangen und analysirt. Freie Schwefelsäure erschien nicht; dagegen schloss *Lussana*, dass die schwächeren Säuren, Borsäure, Weinsäure durch die Magenschleimhaut von ihren Basen getrennt werden können. Der Verf. betrachtet deshalb auch die freie Säure des Magensaftes als wechselnd abhängig, von dem Salzmaterial, welches in's Blut gebracht werden kann. — Die Basen sollen bei der Zerlegung der Salze sich mit Kohlensäure verbinden.

Die im Anschluss an die in den früheren Berichten erwähnten Untersuchungen des Ref. über die Eiweisskörper und mit Rücksicht auf die beim Fibrin und Syntonin gewonnenen Ergebnisse unternommenen Untersuchungen *Thiry*'s über die Verdauung des Albumins und über die Constitution der dabei entstehenden Spaltungsproducte wurden mit Eiereiweiss angestellt, welches aus salzsaurer (0,2⁰/₀ H Cl) Lösung nach Ueberführung in die im Wasser unlösliche Modification durch Neutralisation gefällt und dann sorgfältig gereinigt ward. Ueber diese Darstellung des Albumins in sehr reinem, pulverförmigen Zustande ist der Bericht 1859 p. 230 so wie das Original zu vergleichen. Dass das Albumin bei Digestion mit künstlichem Magensaft in das im Wasser unlösliche Parapepton und in im Wasser lösliche Körper gespalten wird, fand *T.* bestätigt. Derselbe constatirt ferner, dass das sogenannte Metapepton des Albumins, ebenso wie das des Faserstoffs,

kein definitives, sondern nur ein vorübergehendes Product der Zerspaltung ist, welches bei fortgesetzter Digestion in Pepton übergeht, also eine Vorstufe zur Peptonbildung ist. Als *Thiry* ferner mit Rücksicht auf die beim Fibrin zuerst beobachtete Verschiedenheit mehrer (3) peptonartiger Körper in der Lösung, welche bis dahin für die Lösung eines Peptons gehalten wurde, diese vom Parapepton und etwaigen Metapepton befreite Lösung vom Albumin prüfte, fand er, dass das Albumin kein sog. a- Pepton liefert, dagegen allerdings ebenfalls b-Pepton und c- Pepton (vergl. den vorj. Bericht p. 244.) *Thiry* constatirte ferner, dass auch das Albumin beim anhaltenden Kochen mit Wasser in derselben Weise gespalten wird, wie bei Digestion mit Chlorpepsinwasserstoffsäure; der Unterschied zwischen beiden Einwirkungen ist wiederum nur der, dass die Spaltung durch Kochen mit Wasser viel längere Zeit erfordert, und dass das Metapepton durch Kochen mit Wasser nicht in Peptone verwandelt werden kann: wohl aber wird das beim Kochen mit Wasser entstehende Metapepton durch Digestion mit Magensaft in b- und c- Pepton weiter verwandelt. Ausser dem Metapepton entstehen beim Kochen des Albumins die beiden ebengenannten Peptone, welche in das Wasser in Lösung gehen, und Parapepton, welches schliesslich als unlöslicher und durch kochendes Wasser nicht weiter veränderlicher Rückstand zurückbleibt. Ueber das nähere Verhalten des Albumin-Metapeptons ist das Original zu vergleichen. Ueber das ganz analoge Verhalten des Fibrins beim Kochen mit Wasser vergl. den vorj. Bericht p. 244.

Wenn das Eiweiss aus der salzsauren Lösung in der Weise, mehr gallertig, gefällt wurde, dass bis zu schwach alkalischer Reaction die Säure neutralisirt wurde, dann verhielt sich das Präparat beim Kochen mit Wasser anders, in so fern, als dann die Spaltung langsamer und unvollkommen geschah, und dass kein Metapepton auftrat. Die Regel für die früheren Versuche des Ref., so wie für die hier vorliegenden, ist die, das Albumin (oder überhaupt den Eiweisskörper) durch genaue Neutralisation der sauren Lösung zu gewinnen oder eine Spur saurer Reaction zu lassen, unter allen Umständen aber die alkalische Reaction zu vermeiden, weil die Gegenwart freien Alkalis das ganze Verhalten des Eiweisskörpers wesentlich ändert. *Thiry* fand namentlich, dass das Alkali ein Bestreben äussert, das Albumin gegenüber der Wirkung des kochenden Wassers in seiner ursprünglichen Zusammensetzung zu erhalten.

Für die Elementaranalyse stellte *Thiry* das als Ausgangs-

punkt nothwendiger Weise zu analysirende Albumin in der oben angedeuteten Weise als Neutralisationspraecipitat dar; das Parapepton aus der bei Verdauung jenes mit künstlichem Magensaft gewonnenen Lösung. Diese beiden Körper gestatten eine derartige Reinigung, dass es keine Schwierigkeiten macht, zur Analyse geeignete Präparate zu gewinnen. Dagegen konnte zur Gewinnung reiner Peptone die Verdauung nicht benutzt werden; es musste vielmehr das Kochen mit Wasser angewendet werden, und das Pepton wurde an Baryt gebunden als Barytpepton erhalten, über dessen näheres Verhalten das Original zu vergleichen ist. Eine Trennung des b- Peptons und c- Peptons war nicht ausführbar. Die Verbrennung geschah entweder mit Chromblei oder im Sauerstoffstrome; die Stickstoffbestimmungen geschahen meist nach *Dumas*' Methode, die Schwefelbestimmungen durch Verpuffen mit einem Gemisch von Kali und Salpeter. Der Phosphor wurde nicht bestimmt.

Albumin, als Neutralisationspraecipitat dargestellt, ergab nach Abzug von 0,53 % Asche im Mittel aus mehren Bestimmungen die Zusammensetzung:

C	51,37
H	7,13
N	16,00
S	2,12
O(+P)	23,38.
	100,00.

Parapepton ergab nach Abzug von 0,826% Asche im Mittel aus mehren Bestimmungen die Zusammensetzung:

C	51,34
H	7,25
N	16,18
S	2,12
O(+P)	23,11.
	100,00.

Das Parapepton hat also dieselbe Zusammensetzung, was die relative Zahl der Atome betrifft, wie das ursprüngliche Albumin.

Der Gehalt des Barytpeptons, wie es zur Analyse benutzt wurde, an Baryt ist nicht constant, es wurden in drei verschiedenen Proben 8,284%, 9,26% und 13,4% Baryt gefunden. Ueber einige besondere Regeln bei der Analyse des Barytpeptons ist das Original zu vergleichen. Im Mittel aus mehren Bestimmungen ergab sich die procentige Zusammensetzung des Peptons vom Albumin zu:

C	50,87
H	7,03
N	16,34
S	1,64
O(+P)	24,12.
	100,00.

Es scheint somit auch die procentige Zusammensetzung des Peptons, oder vielmehr der Mischung von b- und c- Pepton des Albumins, nicht verschieden zu sein von der des ursprünglichen Albumins, was nach der Zusammensetzung des Parapeptons schon vorauszusehen war, und kaum werden die beiden, bis jetzt für die Elementaranalyse nicht isolirt darstellbaren Peptone, deren Mischung untersucht wurde, Differenzen in der procentigen Zusammensetzung zeigen. Man sieht von Neuem und zwar in sehr deutlicher Weise, dass bei den Verschiedenheiten der in die merkwürdige Gruppe der Eiweisskörper gehörigen Stoffe die Zahl der Atome, wenigstens die relative, nicht oder kaum betheiligt ist: dafür wird von der Anordnung der Atome das Meiste abhängen. Zum Schluss bemerkt *Thiry* wie *Mulder*'s Proteintritoxyd (51,38% C, 6,78% H, 15,01% N) auch in der procentigen Zusammensetzung fast vollkommen mit dem Pepton übereinstimmt, damit aber auch mit dem ursprünglichen Albumin. —

de Bary constatirte, wie in der oben citirten sechsten Fortsetzung der Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper mitgetheilt wurde, dass die pflanzlichen Eiweisskörper, Eiweiss und Kleber aus Roggen- und Waizenmehl, Legumin aus Erbsen, sowohl bei der Digestion mit Magensaft, als auch bei anhaltendem Kochen mit Wasser in derselben Weise gespalten werden, wie die thierischen Eiweisskörper: es entstehen Parapepton und zwei Peptone.

Ref. unterzog gemeinschaftlich mit *de Bary* die Parapeptone einer erneuten Untersuchung, und es wurde abermals mit grösster Bestimmtheit die Ueberzeugung gewonnen, dass dieses bei der Digestion aller genuinen Eiweisskörper entstehende für Wasser unlösliche Product durch fortgesetzte oder beliebig gesteigerte Wirkung des Pepsins in Verbindung mit Salzsäure durchaus nicht etwa löslicher gemacht, nicht in Pepton oder einen peptonartigen löslichen Körper verwandelt wird; ebenso kann auch das bei anhaltendem Kochen der Eiweisskörper mit Wasser schliesslich übrig bleibende Parapepton weder durch fortgesetztes Kochen noch durch Digestion mit Magensaft löslicher gemacht werden. Es hat

sich im Gegentheil herausgestellt, dass das bei gewöhnlicher Digestion mit Magensaft entstehende Parapepton durch fortgesetzte Einwirkung einer sehr pepsinreichen Verdauungsflüssigkeit nach und nach noch mehr an Löslichkeit verliert, nämlich nach und nach für verdünnte Säuren sogar unlöslich wird, so dass endlich ein Moment eintreten kann, in welchem das Parapepton auch nicht mehr für den gewöhnlich angewendeten 0,2% H Cl enthaltenden Magensaft löslich ist, und es sich also aus seiner Lösung allmählich ausscheidet. Wiederum erleidet das Parapepton dieselbe Verwandlung, d. h. wird es schwerer löslich, auch durch anhaltendes Kochen mit Wasser. Die Parapeptone aber der verschiedenen Eiweisskörper widerstehen diesen sie schwerer löslich machenden Einwirkungen in verschiedenem Maasse; am wenigsten Widerstand leistet das Parapepton des Käsestoffs, so wie das des Blutfibrins, welches sich zum Theil schon während der gewöhnlichen Zeit der Digestion mit nicht übermässig pepsinreichem Magensaft als unlöslich für Salzsäure von 0,2% H Cl ausscheidet. Solches für die verdünnte Salzsäure unlöslich gewordene Parapepton wurde früher vom Ref. als ein besonderer Körper, als ein besonderes Spaltungsproduct unter dem Namen Dyspepton beschrieben. Das Dyspepton ist also nichts Anderes als ein Theil, resp. sämmtliches, Parapepton, welches während der allmählichen Zunahme der Schwerlöslichkeit sich aus der sauren Lösung in Magensaft ausgeschieden hat. Alle Eiweisskörper können, sofern sie Parapepton liefern, auch Dyspepton liefern, aber bei manchen Eiweisskörpern, wie namentlich beim thierischen Eiweiss, findet die Zunahme der Schwerlöslichkeit des Parapeptons nur sehr langsam statt, so dass es gewöhnlich nicht zur Dyspeptonbildung kommt. —

Die Untersuchungen *Kirchner*'s über das Verhalten des Glutins bei Digestion mit Magensaft bestätigten zunächst die frühere Beobachtung des Ref.: Gelatine mit solchem künstlichen Magensaft, wie er, 0,2% H Cl enthaltend, auf genuine Eiweisskörper kräftig verdauend wirkte, bis zu 24 Stunden bei 40° C digerirt hatte sowohl alle ihre ursprünglichen Reactionen behalten, als auch ihr Gelatinirvermögen bewahrt. Nach noch länger fortgesetzter Digestion wurde allerdings eine weniger steife Gallerte beim Erkalten beobachtet. Völligen Verlust des Gelatinirvermögens sah man dann eintreten, wenn die Gelatine mit stärkerer Salzsäure, bis zu 1,5% H Cl, digerirt wurde; dann aber hatte die Gegenwart von Pepsin in der Lösung keinen Einfluss auf jene Veränderung, welche also durch die verdünnte Säure allein bewirkt wird, und so

ist es auch wesentlich dann, wenn der Leim bei langer Digestion mit künstlichem Magensaft, der, um diesen Namen zu verdienen, nicht mehr als 0,3% freien H Cl enthalten darf, von seinem Gelatinirvermögen einbüsst.

Das Glutin lässt sich, abgesehen von seinen Reactionen und Löslichkeitsverhältnissen, auch in so fern der Gruppe der Peptone anreihen, als dasselbe bekanntlich durch Kochen des glutingebenden Gewebes gewonnen wird, die Peptone aber gleichfalls erzeugt werden können, wenn man Eiweisskörper anhaltend mit Wasser kocht. Gelatinirender Leim lässt sich aus dem glutingebenden Gewebe auch durch Digestion mit verdünnter Salzsäure bei Blutwärme darstellen und zwar rascher, als durch Kochen; soll der Leim ein bedeutendes Gelatinirvermögen haben, so darf man mit Rücksicht auf oben Bemerktes einen gewissen Gehalt an freier Säure nicht überschreiten: es wurde 0,2% Säure angewendet.

Wenn chondringebender Knorpel mit verdünnter Salzsäure von 0,15—0,2% bei 40—50° C. digerirt wurde, so entstand ziemlich rasch eine opalisirende Lösung, aus welcher sich bei Neutralisation bis zu eben noch saurer Reaction und Stehenlassen ein Körper abschied, der eine weisse kleisterähnliche Masse bildete. Diese verhielt sich gerade so, wie Chondrin oder, mit Rücksicht auf das nicht Leimartige, wie chondrigene Substanz. Neben dieser ist viel Substanz in Lösung gegangen, und auch der zuerst noch bei Neutralisation fällbare Rest jener chondrigenen Substanz lässt sich durch weitere Digestion mit verdünnter Säure in Lösung bringen Diese Lösung aber enthielt nicht etwa das Chondrin einfach aufgelöst, sondern enthielt zwei Körper, von denen der eine alle Reactionen des Glutins besitzt, der andere mit dem Verhalten des Traubenzuckers übereinstimmt bis auf den Umstand, dass keine Gährung durch Hefe eingeleitet werden konnte. Hält man diesen Körper für einen zuckerartigen, für den von *Boedecker* und *Fischer* durch Behandlung mit concentrirten Säuren aus chondrigenem Knorpel gewonnenen und gradezu für Zucker erklärten Körper, so scheint es nach diesen Beobachtungen *Kirchner*'s, dass das bereits von *Friedleben* und *Trommer* beobachtete Entstehen einer glutinartigen Substanz aus dem Chondrin bei Digestion mit Säuren auf einer Spaltung des Chondrins beruhet, bei welcher neben Glutin zugleich ein stickstoffloser Atomcomplex, ein zuckerartiger Körper entsteht, eine Spaltung, welche nach dem, was über die Constitution des Chondrins und des Glutins bekannt ist, wohl begreiflich erscheint.

Hoppe's Angaben, dass auch der keine Verdauungsproducte

enthaltende Magensaft (des Hundes) die Ebene des polarisirten Lichtes nach Links drehet, bestätigt *Corvisart*, ohne jene Angaben zu kennen, im Gegensatz zu *Marcet*'s Beobachtung, über die der vorj. Bericht p. 245 zu vergleichen ist. *Corvisart* findet dieselbe Eigenschaft auch an dem aus dem Magensaft dargestellten Pepsin. Ausserdem aber findet *Corvisart*, dass alle Peptone die Ebene des polarisirten Lichtes nach Links ablenken, und zwar die Peptone der verschiedenen Eiweisskörper in verschiedenem Grade. Für die Ablenkung um 1° fand *Corvisart* nothwendig eine Lösung

von 0,080 grm. Fibrinpepton,
- 0,100 - Syntoninpepton,
- 0,104 - Gelatinepepton,
- 0,140 - Albuminpepton

in 100 C. Wasser. Was *C.* als Gelatinepepton bezeichnet, ist nicht angegeben. *Marcet* dagegen behauptet wiederum, dass reiner Magensaft auf das polarisirte Licht nicht wirke, ebensowenig aber auch Pepton des Caseins, des Albumins, sondern nur die aus (permanenten) Knorpel und dem nicht muskulösen Gewebe der Darmwand bei der Verdauung entstehenden Lösungen.

v. Wittich beobachtete die linksdrehende Wirkung der Peptone und fand die Bestimmung des Peptongehalts einer Lösung mittelst des Polarisationsapparats ebenso genau, wie die durch Wägung. Nach *v. Wittich* wirken alle Peptone gleich stark und zwar auch gleich stark, wie Albumin.

Als *v. Wittich* Peptonlösungen zwischen die Elektroden eines constanten Stroms brachte, unter Einfügung eines Septums, beobachtete er, dass in der Gegend des negativen Poles die Lösung ein Verhalten zu Salpetersäure und beim Kochen annahm, aus welchem der Verf. schliesst, dass das Pepton daselbst in gewöhnliches Eiweiss verwandelt werde. Am negativen Pole schieden sich ausserdem Phosphate ab, deren Gegenwart resp. Abscheidung übrigens ohne Einfluss auf oben genannte Erscheinung war.

Nach *Marcet* soll das neutrale Fett der Nahrung, falls dieselbe nicht eine sehr grosse Menge davon enthält, im Magen zerlegt werden, so dass die fetten Säuren frei werden, und dies hat nach *Marcet* seine Bedeutung, so fern die Galle ebenso wie phosphorsaure Natronlösung nur die fetten Säuren, nicht die neutralen Fette, in Emulsion zu halten vermag, wie bereits *Lenz* angegeben hat.

Strecker fand in dem Weingeistextract der mit Salzsäure ausgefällten Schweinsgalle Fleischmilchsäure und einen neuen

basischen Körper, welchen der Verf. Cholin nennt; die Zusammensetzung ist der Analyse der Platinchloridverbindung nach = $C_5 H_{13} NO$. Auch in der Rindsgalle fand sich dieser Körper und wahrscheinlich sei derselbe, bemerkt *Str.* auch in den Gallen anderer Thiere enthalten.

Zur Illustration der die Fettresorption befördernden resp. bedingenden Wirkung der Galle theilt *Harley* folgende Versuche mit. Ein Stück Dünndarm wurde innen mit Galle benetzt, dann mit Oel gefüllt und beiderseits wohlverschlossen in verdünnte wässrige Eiweisslösung getaucht: nach 24 Stunden fand sich in letzterer etwas Oel, was nicht der Fall war in einem übrigens gleichen Versuch, in welchem die Benetzung der Darmschleimhaut mit Galle nicht stattgefunden hatte. Auch aus fetthaltigem Chymus trat Fett durch die mit Galle benetzte Darmwand.

Wie *Harley* mittheilt sollen die Kaffern mit Begierde die Galle aus den Blasen erlegter Thiere trinken: *H.* meint, dies geschehe wegen des Natrons der Galle, an welchem im Kafferlande grosser Mangel sei, so dass das Vieh in gewissen Jahreszeiten weithin wandre um Salzquellen aufzusuchen.

v. Wittich und *Rach* bestätigen, dass das Infus der Bauchspeicheldrüse von solchen Thieren, die vor dem Tode nüchtern waren, auf Eiweisskörper keine verdauende Wirkung ausübt, dass dagegen Hunde und Katzen, die einige Stunden vor dem Tode reichlich gefüttert waren, ein Pankreasinfus liefern, welches Eiweiss und Fleisch verdauet; zugleich fand der Verf. auch bestätigt, dass bei saurer Reaction des Infuses diese Wirksamkeit energischer ist, als bei alkalischer Reaction. Dasselbe wurde am Infus des Schweinspankreas beobachtet, und *v. Wittich* ist es niemals begegnet, vom Schwein ein auf Eiweisskörper nicht wirkendes Pankreas zu erhalten, was wohl ein günstiger Zufall ist.

Im Widerspruch zu des Ref. Angaben glaubt *v. Wittich* in den bei der Verdauung von Eiweisskörpern durch Bauchspeichel entstehenden Lösungen einen dem Parapepton der Magenverdauung entsprechenden Körper ausser Peptonen gefunden zu haben. Ref. hat bei vollständiger, energischer Verdauung immer nur einen peptonartigen Körper gefunden, durchaus keine Andeutung davon, dass durch Bauchspeichel die Eiweisskörper so, wie bei Digestion mit Chlorpepsinwasserstoffsäure oder beim Kochen mit Wasser, in mehre Producte gespalten werden. *Von Wittich* denkt sich, dass das Pepsin aus dem Magen in's Pankreas wandere und von diesem noch ein Mal abgesondert werde (!).

Van Deen digerirte Glycerin mit zerquetschtem Pankreas von Hunden bei gewöhnlicher Temperatur und erhielt, wie er aus der Reductionsprobe mit Kupferoxyd schliesst, Zucker, jedoch nicht jedes Mal; der Verf. lernte die Ursache der Inconstanz des Resultats nicht kennen. Wenn er die Digestion bei Brutwärme vornahm, so trat Fäulniss ein. (Hierzu ist eine Angabe *Berthelot's* im Bericht 1857 p. 276 zu vergleichen.) Wenn *van Deen* Butter unter der Einwirkung des Pankreasgewebes von Buttersäure sauer werden sah, dann konnte er auch Zucker (d. h. Kupferoxyd reducirende Substanz) nachweisen.

Fles behandelte einen Kranken, welcher neben Diabetes Erscheinungen darbot, die auf ein bedeutendes Leiden des Pankreas, wahrscheinlich Atrophie, bezogen werden zu müssen schienen, was die Section später vollkommen bestätigte. Es wurden nämlich von einer gewissen Zeit an bedeutende Mengen Fett mit den Faeces entleert. *Fles* sah sich dadurch veranlasst das Infus von Kalbspankreas zu reichen. Bei unveränderter Diät, die fettreiches Fleisch und Speck enthielt, soll nach 2 Tagen sämmtliches Fett aus den Faeces verschwunden sein; diese günstige Wirkung des Pankreas blieb constant, und jedes Mal, wenn der Gebrauch des Pankreasinfuses ausgesetzt wurde, kehrte der grosse Fettgehalt der Faeces zurück. Dabei hat sich auch das Allgemeinbefinden gebessert, die Abmagerung stand still; nur die sonstigen diabetischen Erscheinungen, welche hier nicht weiter interessiren, blieben unverändert. Auffallend ist es, dass *Fles* es als etwas Besonderes gleichfalls erwähnt, dass die fettreichen Faeces auch viel quergestreifte Muskelbündel enthalten haben, deren Menge dann beim Gebrauch des Pankreasinfuses abgenommen haben soll: der Verf. gedenkt des Umstandes nicht, dass bei der normalsten Verdauung stets viel Fragmente quergestreifter Muskelfasern in die Faeces übergehen, und es dürfte nicht leicht sein, genaue Vergleichungen bezüglich ihrer Menge vorzunehmen.

Fles hält durch die vorstehenden Beobachtungen die wesentliche Mithülfe des Bauchspeichels zur Fettverdauung und zur Verdauung der Eiweisskörper für entschieden nachgewiesen. *Hartsen* und *Imans* dagegen haben, wie in dem holländischen Archiv mit Bezug auf die Beobachtungen von *Fles* mitgetheilt wird, in zwei Fällen von Atrophie des Pankreas trotz des Gebrauchs von täglich 8—10 Löffel Leberthran durchaus keine besonders grosse Fettmengen in den Fäces angetroffen, ausser bei bedeutender Diarrhöe, wobei die Erscheinung aber nicht auffallend ist.

Danilewsky erhielt aus künstlichem und natürlichen Bauchspeichel von Hunden durch Fällen mit Collodium einen Niederschlag, in welchem ein Körper enthalten war, welcher in neutraler oder schwach alkalischer Lösung bei 35—45° C Fibrinflocken auflöste, nicht aber auf Stärkemehl wirkte; dagegen besass das Filtrat von jenem Collodiumniederschlage die Eigenschaft, Stärkemehl in Zucker zu verwandeln. Der Verf. vermuthet, dass die Eigenschaft des Bauchspeichels, neutrale Fette zu zerlegen, einem dritten besondern Stoffe zuzuschreiben sei.

Schiff hebt bestätigend hervor, dass das Pankreasinfus nüchterner Thiere auf Eiweisskörper durchaus nicht verdauend wirkt und in Brutwärme rasch in Fäulniss übergeht. Der Verf. fand dies speciell bei Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen. Wenn bei Hunden die Mahlzeit unter dem genügenden Mass zurückgeblieben war, so fand sich nach der Verdauung in der Bauchspeicheldrüse noch ein geringer Rest von Wirksamkeit.

Was nun die Ladung des Pankreas mit Ferment zur Eiweissverdauung betrifft, so theilte der Verf. schon früher mit (vorj. Bericht), dass dazu zwei Bedingungen erfüllt sein müssen, nämlich Gegenwart sog. peptogener Stoffe im Blute und Stattfinden der Aufsaugung vom Magen: beide Bedingungen können zugleich dann erfüllt sein, wenn peptogene Stoffe vom Magen aus resorbirt werden; die beiden Bedingungen können aber auch getrennt von einander hergestellt werden, Aufnahme von Peptogenen irgend wo und zugleich Resorption im Magen von solchen Stoffen, die an sich keine Peptogene sind.

Weiter fand *Schiff*, dass bei Gegenwart genügender Mengen von Peptogenen im Blute es nicht gleichgültig für die Ladung des Pankreas sei, welche nicht-peptogene Stoffe vom Magen resorbirt werden: Aufsaugung von Fett wirkte bedeutend stärker in dieser Richtung, als Aufsaugung z. B. löslicher Stärke. Es ergab sich, dass die Stoffe, deren Aufsaugung vom Magen aus wenig zur Pankreasladung mitwirkt, solche sind, die vorzugsweise durch die Blutgefässe resorbirt werden, dass dagegen die Aufsaugung der durch die Lymphgefässe hauptsächlich resorbirten Stoffe kräftig zur Pankreasladung wirkt; so scheinen auch die Peptogene selbst, mit deren Resorption vom Magen aus beiden genannten Bedingungen Genüge geschieht, von den Lymphgefässen resorbirt zu werden.

Da der Act der Resorption durch Lymphgefässe des Magens nothwendige Bedingung dafür ist, dass sich die fer-

menterzeugenden Stoffe in der Drüse localisiren, so schliesst *Schiff*, dass jener Act eine Veränderung in der Drüse selbst veranlassen muss, auf reflectorischem Wege, und in der That beobachtete der Verf., dass nach Exstirpation des Plexus solaris oder nach Lähmung seiner Verbindungen zum Rückenmark die Ladung des Pankreas absolut verhindert war. Die reflectorisch vom Magen aus eingeleitete Zustandsveränderung des Pankreas soll nun in der activen Gefässerweiterung bestehen, über welche der Bericht 1859 p. 407. 414. zu vergleichen ist: durch diese werden dem Blute im Innern der Drüse Bahnen eröffnet, die im gewöhnlichen Erregungszustande unzugänglich sind, und das Blut kommt mit den absondernden Elementen in Berührung, zu denen es vorher gar keinen Zugang hatte. Das Pankreas verdauender Hunde sei zwar nicht, bemerkt *Schiff*, lebhaft geröthet und turgescirend, sondern weiss mit blassröthlichem Anfluge; rosenroth sei es bei Krankheit der Drüse, bei Untüchtigkeit zur Eiweissverdauung. Aber *Schiff* sah am Pankreas nüchterner Hunde Blutgefässe zwischen den Drüsenläppchen, kaum solche auf denselben, dagegen waren auf der Höhe der Verdauung auch Blutgefässe auf den Läppchen zu sehen. Wahrscheinlich existire also bei allen Thieren während der Verdauung eine geringe Ausdehnung der Blutgefässe. Dies ermögliche zunächst stärkere Secretion der Drüse, und diese sah *Schiff* auch dann eintreten, wenn der Magen nicht verdauete aber resorbirte.

Nun aber beginnt nach *Corvisart*'s und *Schiff*'s Beobachtungen das Pankreas erst in der vierten Stunde der Verdauung sich zu laden, gleichwohl nahm die Gefässerweiterung von der zweiten Stunde, ja von der ersten Stunde an nicht mehr zu, und die Resorption fand zu dieser Zeit auch schon statt. Es beschleunigte auch die Ladung des Pankreas nicht, wenn in der Voraussetzung von noch ungenügender Ansammlung der Peptogene im Blute nach der ersten Verdauungsstunde Peptogene direct ins Blut gebracht wurden.

Es fehlte also noch die Erfüllung einer dritten Bedingung zur Ladung des Pankreas. Eine anderweitige, unsichtbare Veränderung in der Drüse anzunehmen konnte sich *Schiff* nicht entschliessen, es musste also eine von der Verdauung abhängige Veränderung ausserhalb der Drüse sein und diese konnte *Schiff* nur als eine die Vorbereitung der ladenden Stoffe, der Peptogene betreffende erwarten. So leitet der Verf. zur Milz hinüber, in welcher er, wie bereits nach vorläufiger Mittheilung bekannt ist (vorj. Bericht p. 248), ein Organ glaubt erkannt zu haben, in welchem die vom Magen

aus aufgenommenen Peptogene so verwandelt werden, dass sie fähig sind, den Eiweiss verdauenden Stoff des Pankreas zu bilden.

Die Milz sckwillt bekanntlich während der Verdauung an, es tritt, wie *Schiff* es bezeichnet, eine Erection ein, und diese erreicht nach den, wie *Schiff* zeigt, wesentlich übereinstimmenden früheren Beobachtungen, so wie nach seinen eigenen Wahrnehmungen, ihr Maximum um die 5. Stunde der Verdauung; bei Fleischfressern hat die Milz gegen die 10. Stunde, bei Kaninchen nach der 12. Stunde wieder den Zustand der Nüchternheit angenommen. Es ist nun dem Verf. zunächst bedeutungsvoll, dass die Zeit der stärksten Erection der Milz zusammenfällt mit dem Maximum der Ladung des Pankreas. Nach der Exstirpation der Milz erwartete *Schiff* völliges Unvermögen des Pankreasinfuses Eiweiss zu verdauen, zugleich aber in Folge der dann stattfindenden übermässigen Ansammlung von Peptogenen im Blute erhöhete Leistungsfähigkeit der Magenschleimhaut, welche sich mit den unveränderten Peptogenen laden kann.

Die betreffenden Versuche nahm *Schiff* nur zum Theil in der Weise vor, dass er die Thiere erst von der Milzexstirpation genesen liess; in den zuerst mitgetheilten Versuchen exstirpirte er die Milz zur Zeit des Nicht-Geladenseins des Pankreas, fütterte sofort reichlich und tödtete die Thiere zu der Zeit, 5. bis 6. Stunde, zu welcher sonst reichliche Ladung des Pankreas zu erwarten war. Für dieses Verfahren macht der Verf. den Mangel der Entzündung und des Wundfiebers geltend, und gegen den naheliegenden Einwand schützt er sich durch Prüfung des Zuckergehalts der Leber und der Ladung des Magens, welche beide Momente bei tiefer eingreifenden Störungen des Allgemeinbefindens wesentlich alterirt sind. Auch wurden Controlversuche angestellt, in denen Thiere allen Operationen zur Milzexstirpation resp. Unterbindung bis auf diese selbst unterworfen wurden. Zugleich mit der Unterbindung oder Exstirpation der Milz unterband *Schiff* auch den Pylorus. (Dem Speichel wurde auf diese oder jene Weise Abfluss verschafft). Dies geschah, sagt der Verf., weil die Pylorus-Unterbindung sonst die Ladung des Pankreas befördert; man könnte vielleicht wünschen, dass von diesem Bestreben, den Beweis a fortiori zu führen, Abstand genommen wäre. Dass auch diese Operation bei allen Vergleichsthieren vorgenommen wurde, ist wohl vorauszusetzen; ein Mal ist es ausdrücklich erwähnt.

Zunächst wird ein Versuch bei einer Katze und bei einem Hunde, je mit einem Vergleichsthier, mitgetheilt, in

welchen übrigens die Thiere kurz vor der Operation (nicht nach derselben) zum letzten Male gefüttert wurden. Bei der Katze wurden die Milzgefässe unterbunden und zugleich auch Pylorus und Oesophagus zugeschnürt. Das Thier ist bald nachher kräftig im Zimmer umhergelaufen. Das Pankreasinfus hat dann im Gegensatz zu dem der Vergleichskatze gar kein Eiweiss verdauet, das Magenschleimhautinfus dagegen nahezu die dreifache Menge von dem, was das Präparat der Vergleichskatze verdauete. Der Hund hat sich nach derselben Operation auch wohl und kräftig befunden; wieder verdauete das Mageninfus viel Eiweiss, das Doppelte von dem des Vergleichsthiers, das Pankreasinfus aber Nichts; wohl aber verwandelte dasselbe Amylum in Zucker.

Bei einer Katze wurde nach Unterbindung der Milzgefässe und Ligatur des Pylorus Dextrin und künstlich verdauetes Eierweiss in den Magen injicirt. Das nach 6 Stunden hergestellte Mageninfus hat dann enorme Mengen von Eiweis (der Verf. berechnet das Weisse von $11^1/_2$ Eiern für den ganzen Magen) rasch verdauet; das Pankreasinfus gar Nichts.

Ein ähnlicher Versuch, in welchem der Katze auch die Schilddrüse exstirpirt wurde (das Thier schlief viel darnach), hat dasselbe Resultat ergeben.

In drei Fällen von Vergleichsversuchen zu solchen Hauptversuchen, die der Verfasser wegen der Uebereinstimmung mit obigen nicht mitteilt, hat sich das nach *Schiff*'s Erachten sehr glückliche Mislingen zugetragen, dass bei den Manipulationen an der Milz und ihren Gefässe trotz beabsichtigter Integrität das Organ functionsunfähig geworden war: dies schloss nämlich *Schiff*, als er bei der Tödtung 5—6 Stunden nach der Mahlzeit die Milz ohne Erection, wie im nüchternen Zustande fand. Nun erwartete *Schiff*, so sagt er, trotz Anwesenheit der Milz, keine Ladung des Pankreas zu finden und dafür abnorm starke Ladung des Magens: dies hat sich denn auch gefunden, und so sieht *Schiff* in diesen so glücklich mislungenen Versuchen weitere Belege für die Richtigkeit seiner Schlüsse.

Bei Katzen brachte der Verf. die Milz dadurch zur „Atrophie", dass er dieselbe mit Ammoniakflüssigkeit bepinselte; die Thiere waren kurz vorher gefüttert und Pylorus und Oesophagus unterbunden. 5 Stunden nachher wurde die Milz klein und geschrumpft gefunden; das Pankreas war nicht, der Magen stark geladen.

Ein Hund, dem die Milz gleichfalls mit Ammoniak bepinselt war, zeigte am folgenden und besonders vom dritten

Tage an stärkern Appetit, als vorher; nach einigen Wochen wurde das Thier 5 Stunden nach reichlicher Mahlzeit getödtet. Die Milz wurde klein, geschrumpft gefunden. Bei Verdauungsversuchen mit dem Pankreasinfus sind zwar die Eiweissstückchen grösstentheils verschwunden, in Lösung gegangen, aber *Schiff* konnte sich nicht von der Gegenwart von Pepton überzeugen und behauptet daher, es habe keine „eigentliche" Verdauung, vielleicht nicht ein Mal Lösung, sondern nur Desaggregation stattgefunden; faulig hat die Flüssigkeit nicht gerochen, sondern nach Fleischbrühe, ein Geruch, der bekanntlich stets bei der Eiweissverdauung durch pankreatischen Saft auftritt. Das Magenschleimhautinfus jenes Hundes hat sehr kräftig gewirkt. Bei diesem Hunde war der Eingriff der Pylorusunterbindung nicht gemacht worden.

Dagegen wurde einem seit 11 Tagen entmilzten Hunde nach der letzten Fütterung wieder Oesophagus und Pylorus unterbunden. Hier hat dann das zur bekannten Zeit präparirte Pankreasinfus wieder gar nicht auf Eiweiss gewirkt, während das Mageninfus stark wirkte.

Ohne Unterbindung des Pylorus wurde noch ein Versuch bei einem seit 12 Tagen entmilzten Hunde ausgeführt, dessen Pankreasinfus auch gar nicht wirksam gefunden wurde, während bei einem nicht entmilzten Hunde, dem Oesophagus und Pylorus unterbunden waren, das Pankreasinfus, so wie auch das Mageninfus verdauet haben.

Zwei Versuche werden dann noch mitgetheilt zum Beweise, dass auch die Fütterung mit Peptonen nach der (längere Zeit überstandenen) Milzexstirpation nicht zur Ladung des Pankreas führt; in diesen Versuchen wurde wieder zugleich mit der Peptoninjection der Pylorus unterbunden.

Schiff theilt dann Versuche mit, in denen er beobachtete, dass die Verdauung von Eiweiss im abgebundenen Duodenum bei Hunden nicht stattfindet, wenn die Milzgefässe unterbunden waren. Dieser Versuch soll vollständig nur bei kleinen Hunden gelingen, weil bei grossen Hunden sich das Pankreas auch nach 17stündigem Fasten nicht ganz entleert habe und schwache Ladung für die folgende Verdauung zurückbehalte. Solche Versuche, gleichfalls detaillirt mitgetheilt, wurden auch bei Katzen angestellt.

Versuche bei Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen, Tauben, die der Verf. nicht mittheilt, haben das bei Fleischfressern gewonnene Resultat bestätigt, dass die Eiweiss-verdauende Kraft des Pankreas in jeder Verdauungsperiode durch die

Milz und ihre Volumzunahme bedingt sei, und dass Milzmangel oder Milzunterbindung oder eine durch mechanische oder chemische Reizung bedingte Insufficienz der im verkleinerten Zustande verharrenden Milz die Ladung des Pankreas hindere, die Ladung des Magens aber um so mehr vergrössere.

Bezüglich dessen, was die Milz zur Ladung des Pankreas beitrage, habe man, meint *Schiff*, zwischen zwei Annahmen zu entscheiden: entweder die Peptogene werden in der Milz vor dem Uebergang in's Pankreas verändert, oder nach dem Uebergang in's Pankreas wird von der Milz ein Stoff zugeführt, in Folge dessen die Peptogene sich erst in der Drüse als Pankreatin fixiren können. Der Verf. hat sich in dieser Alternative nicht entschieden, aber einige Versuche, die Bezug darauf haben, mitgetheilt. So wie nämlich bei durch Brachlegung der Milz verhinderter Pankreasladung *Schiff* stärkere Ladung des Magens erwartete und fand, so, meinte er, würde der Magen auch vielleicht bei Exstirpation des Pankreas stärker geladen, sei es, dass die in ihrer Funktion belassene Milz die Peptogene verändere oder nicht. Mangel oder isolirte Krankheit des Pankreas würde dann aus demselben Grunde für die Verdauung und Ernährung unschädlich sein, aus welchem es die Exstirpation der Milz nach *Schiff's* Ansicht ist: dem Magen fallen die im Pankreas nicht benutzten Peptogene allein zu und er kann sich stärker laden, als sonst, mehr verdauen. Dass die Zerstörung des Pankreas nicht nur ertragen werde, sondern dass der Ernährungszustand der Thiere sogar sehr gut darnach sein könne, findet *Schiff* sowohl durch die früheren Versuche *Brunner*'s, so wie durch eigene Versuche und durch die von *Bérard* und *Colin* bewiesen, auch hat *Schiff* sich früher schon aus pathologischen Beobachtungen überzeugt, dass auch Menschen bei tiefer Entartung des Pankreas sich ganz wohl befinden können. Bei einer Katze fand *Schiff* das Pankreas tuberkulös. Das Mageninfus war ausserordentlich stark wirksam. Nach absichtlicher Desorganisation des Pankreas durch Quetschen bei einer Katze wurde gleichfalls starke Ladung des Magens gefunden, und solche Erfahrungen wurden auch noch an zwei anderen Katzen und an zwei Hunden gemacht.

Die Bedeutung des Pankreas, sofern es Eiweisskörper verdauen kann, erkennt *Schiff* mit dem Ref. zum Theil darin, dass der Magensaft die Eiweisskörper niemals vollständig in lösliche, aufsaugungsfähige Modificationen verwandelt, sondern stets unter Spaltung neben Peptonen Parapeptone erzeugt,

deren chemisches Verhalten von der Art ist, dass weitere Verdauung erforderlich ist, wenn sie im Körper benutzt werden sollen. Der pankreatische Saft verdauet das Parapepton, d. h. verwandelt es in einen peptonähnlichen leicht löslichen Körper, wie *Schiff* bestätigt fand. Wenn das Pankreas nicht wirkt, wie bei Milzmangel, so wird das Parapepton der Eiweisskörper nicht verdauet, nicht löslich gemacht, wird also auch werthlos für den Körper: dies kann dadurch ersetzt werden, dass dem Magen so viel mehr Eiweiss geboten wird, dass die in ihm entstehenden Peptone allein so viel betragen wie sonst Pepton + Parapepton. Vermöge der Mitwirkung des Pankreas wird der Eiweisskörper der Nahrung mehr ausgenutzt, die Ernährung ist, was die Eiweisskörper betrifft, sparsamer oder kann es wenigstens sein, als ohne Pankreas.

Die Steigerung des Appetits, die so oft nach Milzexstirpation (auch beim Menschen) beobachtet wurde, findet im Vorstehenden leicht ihre Erklärung: *Brunner* hat auch nach Zerstörung des Pankreas vermehrten Appetit beobachtet; und für die Fälle, in denen bei Milzmangel diese Zunahme der Esslust nicht beobachtet wurde, macht *Schiff* die je nach der Beschaffenheit der Nahrungsmittel mehr oder weniger in Betracht kommende Zunahme der Leistungsfähigkeit des Magens geltend, welche bessere Ausnutzung der Nahrungsmittel auf Magenpeptone bedingen kann, so dass zwar nicht mehr Nahrungsmittel aufgenommen werden, als sonst, thatsächlich aber doch mehr eiweissartige Nahrungsstoffe im Magen zur Verwendung gelangen. *Schiff* fand bei Gewöhnung an ausschliessliche Fleischnahrung die Steigerung der Esslust nach Milzexstirpation am grössten, und die Befriedigung nothwendig: am kleinsten war die Appetitzunahme bei Gewöhnung an Pflanzenkost.

Der Fettaufnahme müsse, meint *Schiff*, nach Entmilzung gefördert sein, theils weil bei der intensiven Magenverdauung die „Fettbildner" mehr isolirt, den Darmsäften leichter zugänglich in den Darm gelangen, theils, weil vielleicht die Wirkung des Bauchspeichels auf das Fett energischer sei, wenn derselbe nicht mit Eiweissverdauung beschäftigt ist, und der wirksame Stoff nicht etwa selbst durch Pankreatin verdauet werde. *Schiff* führt dazu die Erfahrungen über grösseren Fettansatz nach Entmilzung an, auch die Praxis englischer Metzger Kälber zu entmilzen zur Beförderung der Mästung. Der Verf. scheint es für zweifellos zu halten, dass Fettansatz direct von mit der Nahrung eingenommenen Fett stamme.

Hoppe fand in dem Spiritusextract der Fäces von Hunden bei Fleischkost neben einer harzigen braunen Masse Cholesterin und Cholalsäure. Ueber das Verfahren der Reindarstellung der letztern ist das Original zu vergleichen; die Menge betrug ungefähr $^1/_2$ pro mille des Gewichts der frischen Excremente. Schon *Lehmann* hat, wie *H.* bemerkt, Cholalsäure im Hundekoth gefunden; Choloidinsäure und Dyslysin konnte *Hoppe* nicht finden. Die Gallensäuren scheinen, schliesst *Hoppe*, im Darm durch eine Art Gährung gespalten zu werden; vielleicht werde die Cholalsäure dann zum Theil noch weiter zersetzt, wobei flüchtige Fettsäuren entstehen könnten. Die Gallensäuren würden einer Art Verdauung im Darme unterliegen, und die stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte wohl wieder ins Blut aufgenommen werden.

Marcet fand, dass das Excretin, welches in mancher Beziehung dem Cholesterin sich ähnlich verhält, sich auch in Galle auflöst. Bei sehr jungen Kindern fand er kein Excretin, dafür Cholesterin in dem Fäces. Wenn jetzt *Marcet* auch noch vermuthet, das Excretin, welches in seidenglänzenden Prismen krystallisirt, sei ein Gallenbestandtheil, so könnte man an *Beneke*'s Angaben über Dimorphie des Cholesterins erinnert werden (Annalen der Chemie und Pharmacie 1863. Bd. 127. p. 105), zumal das prismatische Cholesterin aus Lösungen in Buttersäure, Capronsäure und anderen derartigen Säuren erhalten wurde; jedoch steht zunächst noch der von *Marcet* behauptete Schwefelgehalt des Excretins entgegen, so wie vielleicht auch die Vierseitigkeit der Excretinprismen, da *Beneke*'s prismatisches Cholesterin sechsseitige Prismen bildet.

Ruge, der in *Kolbe*'s Laboratorium arbeitete, sammelte die Gase aus dem Dickdarm des Menschen, indem er nach vorheriger Kothentleerung das obere Ende eines mit ausgekochtem Wasser gefüllten Röhrensystems in den After einführte und die Gase durch die Wassersäule in den eingeschalteten zum Verschluss hergerichteten Recipienten einsaugen liess; oder für die Bestimmung von im Wasser stark absorbirten Gasen dieselben über Oel in den mit atmosphärischer Luft gefüllten Recipienten treten liess, was geschehen konnte, da die Gase des Dickdarms keinen Sauerstoff enthalten.

Bei gewöhnlicher Nahrung wurden an verschiedenen Tagen von den drei Personen *A. B. C.* folgende Gasgemenge erhalten:

	A.				*B.*		*C.*
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Kohlensäure	14,94	40,51	21,86	12,77	21,59	54,12	11,87
Stickstoff	45,31	17,50	44,42	43,10	41,82	22,45	40,69
Grubengas	39,75	19,77	32,93	44,13	17,52	8,67	47,44
Wasserstoff	—	22,22	0,79	—	19,07	14,76	—

In dreien dieser Versuche enthielt das Gasgemenge Spuren von Schwefelwasserstoff. Sauerstoff fehlte gänzlich, ebenso ölbildendes Gas und Ammoniak. Es wurde besonders constatirt durch einen Versuch, vor welchem Schwefelmilch eingenommen wurde, dass selbst das sehr stark riechende Dickdarmgas doch nur so geringe Mengen von Schwefelwasserstoff enthält, dass dasselbe volumetrisch nicht bestimmbar ist.

Nachdem *A.* 48 Stunden lang nur Milchspeisen genossen hatte, lieferte er eine geringe Menge eines geruchlosen Gasgemenges von

Kohlensäure	16,82
Stickstoff	38,38
Grubengas	0,92
Wasserstoff	43,88

ohne Schwefelwasserstoff. Am folgenden Tage bei fortgesetzter Milchdiät war des Grubengas ganz verschwunden, Kohlensäure vermindert, dafür sehr viel Wasserstoff, nämlich

Kohlensäure	9,06
Stickstoff	36,71
Wasserstoff	54,23.

Nachdem *A.* nach längere Zeit vorgängiger gewöhnlicher Diät 48 Stunden nur Leguminosen genossen hatte und sehr viel Darmgase sich bildeten, enthielt das Spuren von Schwefelwasserstoff führende Gasgemenge

Kohlensäure	34,00
Stickstoff	19,11
Grubengas	44,55
Wasserstoff	2,43,

und nach weiteren 24 Stunden ebenfalls Spuren von Schwefelwasserstoff und

Kohlensäure	38,40
Stickstoff	10,67
Grubengas	49,36
Wasserstoff	1,57

Endlich bestand ein bei fortgesetzter gleicher Diät 24 Stunden später entleertes Gasgemenge aus

Kohlensäure	21,05
Stickstoff	18,96

Grubengas	55,94
Wasserstoff	4,03.

Diese Diät brachte also Armuth der Dickdarmgase an Wasserstoff, grossen Reichthum an Grubengas mit sich, wobei die Kohlensäure auch abnahm.

Als später dieselbe Diät noch einmal geprüft wurde, fehlte sogar der Wasserstoff an zwei Tagen gänzlich, Grubengas war wieder bis zu 50% vorhanden, und die Kohlensäure nahm mit der Dauer der Leguminosendiät ab.

Nach Verlauf wiederum von 8 Tagen mit gewöhnlicher Diät wurde einen Tag nur Fleisch genossen. Das von Schwefelwasserstoff freie aber schwach riechende Gas bestand aus

Kohlensäure	13,62
Stickstoff	45,96
Grubengas	37,41
Wasserstoff	3,01.

Am zweiten Tage bei gleicher Diät fand sich

Kohlensäure	12,46
Stickstoff	57,87
Grubengas	27,58
Wasserstoff	2,09.

Am dritten Tage	Kohlensäure	8,45
	Stickstoff	64,41
	Grubengas	26,45
	Wasserstoff	0,69.

Kohlensäure und Wasserstoff nahmen also bei Fleischdiät entschieden ab, der Stickstoff allein zeigte beträchtliche Zunahme.

Wenn menschliche Fäces mit Wasser angerührt bei 25—30° in Gährung versetzt wurden, so lieferten sie Kohlensäure und Schwefelwasserstoff; entsprechend der Annahme, dass Kohlensäure zum Theil und Schwefelwasserstoff den Darmgasen von einer jener ähnlichen Gährung der Kothmassen im Darm herstammen, fand *Ruge* oft einen grossen Schwefelwasserstoffgehalt des Darmgases mit grossem Kohlensäuregehalt einhergehen.

Die vorstehenden Versuchsresultate stehen, was das Grubengas betrifft, in Widerspruch zu dem, was *Planer* fand (Bericht 1860 p. 280). *Planer* aber untersuchte menschliche Dickdarmgase nur aus Leichen, und somit sind diese Befunde über Fehlen des Grubengases nicht vergleichbar mit *Ruge*'s Beobachtungen. Dagegen bleibt unaufgeklärt, weshalb das Grubengas im Dickdarm des Hundes nach *Planer*'s Beobachtungen ganz fehlt, während es normaler Bestandtheil der Dickdarmgase des Menschen auch bei Fleisch-

diät ist. *Ruge* hat noch durch besondere Versuche constatirt, da *Planer* nur eben getödtete Hunde untersuchte, dass auch das von einem lebenden, mit Hülsenfrüchten, Kartoffeln und wenig Fleisch gefütterten Hunde aus dem Dickdarm erhaltene Gasgemenge kein Grubengas enthält, es fand sich Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff, letzterer abnehmend bis zu Spuren bei jener Diät, die Kohlensäure gleichfalls abnehmend, Stickstoff bis zu 84⁰/₀. Wahrscheinlich aber rührte dieser hohe Stickstoffgehalt davon her, dass die zum Austreiben des Dickdarmgases eingetriebene atmosphärische Luft ihren Sauerstoff während des kurzen Aufenthalts im Darm schon zum Theil abgegeben hatte, wie der Verf. meint, an die Darmcontenta, vielleicht eher an das Blut.

Zur Prüfung des Einflusses der Vermehrung des Blutdruckes auf die Lymphbildung wählte *Tomsa* den Hoden von Hunden, weil hier das Gebiet der Lymphgefässe und das der Blutgefässe sich decken, und weil das Blutgefässgebiet ganz abgegränzt, ohne Abfluss in Collateralbahnen ist. Die am Hoden noch dazu sehr einfache Operationsmethode ist im Original nachzusehen. Erhöhung des Druckes in den Capillaren wurde zunächst durch Compression der Vene bewirkt. Dies hatte jedes Mal, abgesehen von einer mit dem Act der Compression verbundenen momentanen Austreibung von offenbar vorher bereits vorhandener Lymphe, eine für viele Minuten andauernde Vermehrung der ausfliessenden Lymphmenge zur Folge, welcher Vermehrung Nachlass oder völliges Aufhören des Stroms folgte, wenn der venöse Blutstrom wieder frei gegeben wurde. Es werden eine grosse Reihe derartiger Versuche im Original mitgetheilt.

Zur Herabsetzung des Blutdruckes bediente sich *Tomsa* des von *Einbrodt* schon angewendeten Verfahrens zur allgemein verbreiteten Schwächung ohne Möglichkeit des Ersatzes, nämlich Unterdrückung des venösen Zuflusses zum Herzen durch Einführen und Aufblasen einer Kaninchenharnblase in den rechten Vorhof. Der arterielle Blutdruck sank dabei augenblicklich und erhielt sich vermindert (z. B. von 137^{mm} Hg. auf 25,7, von 110^{mm} auf 18,4 u. s. w.); doch hatte die absolute Stauung des Blutes, die nicht etwa regulirt werden konnte, binnen 3 bis 4 Minuten den Tod zur Folge.

Es wurde der Lymphstrom des Halses und des Hodens untersucht. Mit der Herabsetzung des arteriellen Blutdrucks wurde Verminderung des Lymphstroms meistens beobachtet; zuweilen aber eine Vermehrung, wenn, wie *Tomsa* es

erläutert, Krämpfe eintraten, die die Lymphe gewaltsam hinaustrieben. In zwei Versuchen fand mit dem Sinken des Blutdruckes eine besonders durch Wasservermehrung gedeckte Abnahme der organischen Lymphbestandtheile statt.

An vorstehende Versuche schlossen sich solche, in denen der Verf. defibrinirtes Blut und, da dieses kein Resultat gab, Blutserum unter hohem Druck durch die Hodenblutgefässe strömen lies, um ein Filtrat in die Lymphgefässe zu erhalten. Es musste ein Druck von wenigstens 200^{mm} Hg. angewendet werden, wenn Flüssigkeit aus den Lymphgefässen ausströmend erhalten werden sollte; schon dieser Druck ist höher, als der mittlere Blutdruck während des Lebens; bei 300^{mm} Druck oder darüber floss es aus den Lymphgefässen stärker als je am lebenden Thier beobachtet war. Dass übrigens auch bei diesem hohen Druck keine Capillarzerreissung stattgefunden hatte, wurde constatirt. So wurde in mehren Versuchen das von geronnenem Hundeblut abgehobene Serum bei Körpertemperatur längere Zeit durch die Hodengefässe getrieben und dabei kleine Quantitäten Flüssigkeit aus den Lymphgefässen gewonnen, welche jedes Mal über 1⁰/₀ (zwischen 1 und 2⁰/₀) Wasser mehr enthielt, als das Blutserum, während die Aschenbestandtheile des Filtrat ziemlich constant 0,2⁰/₀ weniger betrugen als im Serum, und besonders organische Bestandtheile des Serums im Gewebe zurückgeblieben sein mussten. *Tomsa* findet hierin eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit dem Verhalten der Lymphe zum Blut, resp. Plasma, so wie darin, dass bei geringerem Druck des Serums in den Blutgefässen das Filtrat, die künstliche Lymphe, eine grössere Differenz im Procentgehalt der organischen Theile gegenüber dem Serum darbot, als bei Filtration unter höherm Druck (vergl. oben).

Endlich theilte *Tomsa* noch Versuche über die Entleerung künstlich erzeugten Oedems durch die Lymphgefässe mit, welche an der Schnauze des Hundes angestellt wurden. Unter Schonung des arteriellen Zuflusses wurde durch Umschnürung der Schnauze der Abfluss in Venen und Lymphgefässen gehemmt, dadurch Oedem erzeugt, welches bei Lösung der Binde abfliessend Vermehrung des vor der Oedemerzeugung beobachteten Lymphstroms zur Folge hatte.

His erörtert die verschiedenen Theorien der Lymphbildung und spricht sich mit Rücksicht auf seine anatomischen Beobachtungen über wandungslose Lymphgefässanfänge für dieselbe Theorie aus, für deren Bekräftigung *Tomsa*'s Versuche angestellt wurden.

Sereys theilt Versuche mit über die Einverleibung von im Wasser gelösten Stoffen durch die Haut in Bädern, welche aus einem feinen Staubregen bestehen. Im Anschluss an die Methode, Arzneistoffe in feiner Vertheilung durch die Lunge einzuverleiben, hatte *Mathieu* vor einigen Jahren auch derartige Bäder vorgeschlagen, von denen man, wie *S.* berichtet, in Frankreich gute Erfolge gesehen hat. Durch einen Strahl heisser Luft wird das langsam aus einer engen Oeffnung tretende Badewasser, die Lösung der anzuwendenden Stoffe, zu einem höchst feinen Staub vertheilt und so in den mit warmen Wasserdampf gesättigten Behälter eingeführt, in welchem sich der Körper sitzend befindet. *S.* hat in mehren Versuchen mit Hülfe eines festanliegenden Verschlusses am Halse der Aufnahme der Stoffe durch Mund und Nase vorgebeugt. (Die After- und Urogenitalöffnung waren übrigens frei. Ref.) Auf diese Weise applicirtes Iodkalium und arsenigsaures Natron wurden im Harn aufgefunden; auf Kochsalzapplication wurde eine bedeutende Vermehrung des Kochsalzgehalts des Harns wahrgenommen; nach Anwendung einer Spargelabkochung wurde der characteristische Geruch des Harns beobachtet. Versuche, in denen bei Thieren gleichfalls in jenem Bade die Aufnahme verschiedener Stoffe beobachtet wurde, übergehen wir, weil in diesen Versuchen die Resorption von der Schleimhaut der Luftwege und des Mundes nicht ausgeschlossen war, und darüber kein Zweifel herrscht, dass von dort aus Resorption stattfindet. Der Verf., dem wenigstens ein Theil der in neuerer Zeit angestellten Versuche, welche gegen eine Resorption aus Bädern durch die Haut sprachen, nicht unbekannt war, ist der Meinung, dass in der mechanischen Wirkung des feinen Flüssigkeitsstaubes das Hauptmoment gegeben sei, vermöge dessen hier das Eindringen der Stoffe in die Haut stattfinde im Gegensatz zum gewöhnlichen Bade, und er führt auch noch an, dass *Colin* durch continuirliches Besprengen mit Cyankaliumlösung von einer beschränkten Hautstelle des Rückens beim Pferde aus Aufnahme bewirkt habe.

Blut.

A. Schmidt, Weiteres über den Faserstoff und die Ursachen seiner Gerinnung. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. p. 428 u. 533.

Ed. Rindfleisch, Ein Fall von Blitzschlag. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 417.

L. Thiry, Ueber den Ammoniakgehalt des Blutes, des Harns und der Exspirationsluft. Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 166.

F. Mosler und *W. Körner*, Zur Blut- und Harnanalyse bei Leukaemie. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 142.
C. Neubauer, Zur Blut und Harnanalyse bei Leukaemie. Zeitschrift für analytische Chemie. I. p. 503.
M. di Vintschgau, Sopra i corpuscoli sanguigni della rana. (S. das anatomische Referat. p. 11.)
A. Boettcher, Ueber die Bildung rother Blutkörperchen. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 606. (Vergl. oben p. 11.)
F. Hoppe, Ueber das Verhalten des Blutfarbstoffes im Spectrum des Sonnenlichtes. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIII. p. 446.
F. Hoppe, Ueber die Anwesenheit von Gallensäuren im icterischen Harn u. s. w. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 1. Chemisches Centralblatt 1862. p. 273.
A. Rollett, Versuche und Beobachtungen am Blute, nebst krystallographischen und optischen Mittheilungen über die Blutkrystalle von Dr. *V. v. Lang*. Wiener Sitzungsberichte. XLVI. 1862.
v. Wittich, Ein Beitrag zu *Rollet*'s Versuchen und Beobachtungen am Blute. Königsberger medicinische Jahrbücher. III. p. 332.
F. Hoppe, Freie Cholalsäure in den Excrementen von Hunden, Einwirkung der Cholalsäure auf die Blutzellen im lebenden Thiere. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 181.
A. Bursy, Ueber den Einfluss einiger Salze auf die Krystallisation des Blutes. Dissertation. Dorpat. 1863.
A. Rollet, Ueber den Pleochroismus der Häminkrystalle nebst einer kurzen Anleitung zur Untersuchung desselben. Wiener medicinische Wochenschrift. 1862. Nr. 29.
J. Wilbrand, Ueber neue Merkmale zur Erkennung von Menschenblut sowie zu Erkennung von Blut verschiedenartiger Thiere. Medicinische Centralzeitung. 1861. XXX.
C. Neubauer, Häminkrystalle. Zeitschrift für analytische Chemie. I. p. 392.
A. Schmidt, Ueber Ozon im Blute. Dorpat. 1862.
J. van Deen, Tinctura Guajaci und ein Ozonträger als Reagens auf sehr geringe Blutmengen namentlich in medico-forensischen Fällen. Archiv für die holländischen Beiträge. III. p. 228.

In der ersten im vorj. Bericht berücksichtigten Untersuchung über die Ursache der Faserstoffgerinnung gelangte *Schmidt* zu dem Schluss, dass die sogenannte fibrinoplastische Substanz, d. h. die Gerinnungsursache, aus Zelleninhalt, im Blute aus den Blutkörpern stammen müsse. Hierüber zunächst sind weitere Versuche mitgetheilt.

Blutkrystalle vom Meerschweinchen mit Wasser gewaschen bewirkten Coagulation einer für sich allein (aus Mangel an fibrinoplastischer Substanz) nicht gerinnenden Hydroceleflüssigkeit. Aus einer verdünnten Lösung nun von Blutkrystallen wurden beim Durchleiten von Kohlensäure nicht wieder Blutkrystalle ausgeschieden, sondern es entstand ein weisser amorpher Niederschlag, der von der rothen Flüssigkeit getrennt werden konnte: dieser Niederschlag bewirkte in fibrinösen

Flüssigkeiten Gerinnung, nicht die rothe Flüssigkeit, und *Schmidt* erklärt jenes Gerinnsel für die fibrinoplastische Substanz, entstanden durch Spaltung der Substanz der Blutkrystalle unter Abscheidung des Farbstoffs. Da jenes durch Kohlensäure bewirkte Gerinnsel sich beim Durchleiten von Sauerstoff oder atmosphärischer Luft wieder auflöste, so zeigte es somit das Verhalten des Globulins, und das Globulin wäre daher die fibrinoplastische Substanz. Ausgepresste, verdünnte und filtrirte Linsensubstanz wirkte auch fibrinoplastisch. *Panum's* Serumcasein erklärt *Schmidt* für Globulin, welches durch Kohlensäure aus verdünntem Blutserum gefällt, beim Durchleiten von atm. Luft oder von Sauerstoff wieder gelöst wird. Durch jede verdünnte Säure kann dieses Globulin aus dem Serum so wie das aus der Linsen- und Blutkrystalllösung gefällt werden. Casein (Milch) wirkt nicht fibrinoplastisch. Serum, aus welchem jenes Globulin gefällt und getrennt wurde, wirkt nicht mehr fibrinoplastisch, wohl aber der in fibrinösen Flüssigkeiten leicht lösliche Niederschlag von Globulin, gleichviel durch welche Säure ausgefällt. Zur vollständigen Ausfällung muss das Serum stark verdünnt werden. Aus dem (mit dem 12fachen Wasser) verdünnten Plasma von in der Kälte flüssig erhaltenem Pferdeblute fällte der Verf. die fibrinoplastische Substanz durch Kohlensäure: das Filtrat im Vacuo über Schwefelsäure auf das ursprüngliche Volumen gebracht verhielt sich wie ein eiweissreiches fibrinöses Transsudat, gerann bei Zusatz von defibrinirtem Blut, aber nicht spontan. Defibrinirtes sehr stark verdünntes Blut scheidet beim Durchleiten von Kohlensäure oder Zusatz verdünnter Säure ebenfalls die fibrinoplastische Substanz als weissen Niederschlag ab, und zwar in viel grösserer Menge als Serum; Hatte man vorher das weniger gewässerte Blut zur Krystallbildung veranlasst, so wurde weniger fibrinoplastische Substanz nachher daraus gewonnen, ein Theil derselben war in die Krystalle eingegangen.

Nicht ganz befriedigend erscheint die Betrachtung folgender Momente. Die fibrinoplastische Substanz, als Globulin gedacht, ist ursprünglich in den Blutkörpern enthalten und gelangt durch Diffusion in die Blutflüssigkeit, somit auch in das Serum. Nun aber nimmt der Gehalt des Serums an fibrinoplastischer Substanz nicht zu in Berührung mit Blutkörpern, wohl aber wirkt immer blutkörperhaltendes Serum weit kräftiger coagulirend auf fibrinöse Flüssigkeiten, als reines Serum: der Verf. will aber nicht von der Ansicht abweichen, dass nur die aus den Zellen ausgetretene, in Lösung

gegangene fibrinoplastische Substanz wirksam sei, und nimmt deshalb an, es diffundire diese Substanz nur in eine Flüssigkeit „von besonderer fibrinogener Constitution“ d. h. in fibrinöse Flüssigkeit, und so also auch bei Zusatz einer fibrinösen Flüssigkeit zu defibrinirtem Blut. Dennoch aber, so muss der Verf. weiter annehmen, diffundirt unter der bezeichneten Bedingung immer mehr fibrinoplastische Substanz aus den Zellen, als nöthig ist und als verbraucht wird zur Coagulation der fibrinösen Substanz, die die Diffusion bedingen soll, so dass z. B. Blutserum einen bei der Coagulation des Blutfaserstoffs nicht verbrauchten Ueberschuss an fibrinoplastischer Substanz enthält. Mit diesen Hypothesen über die Diffusion der sog. fibrinoplastischen Substanz kann Ref. sich nicht einverstanden erklären.

Was die Löslichkeitsverhältnisse u. s. w. der möglichst rein dargestellten fibrinoplastischen Substanz betrifft, so löst sie sich leicht in verdünnten Säuren und Alkalien, im Wasser nur spurenweise. Aus saurer oder alkalischer Lösung wird sie durch Erhitzen nicht gefällt, wohl aber verliert sie dabei ihre in Rede stehende Wirksamkeit. Nach dem Erhitzen der im Wasser suspendirten Substanz löst sie sich nur noch in heisser concentrirter Essigsäure und in concentrirten Alkalien. Beim Erhitzen der schwach sauren oder schwach alkalischen Lösung mit neutralem Alkalisalz entsteht ein unlöslicher Niederschlag. Kohlensaure Alkalien lösen leicht, doppelt kohlensaure Alkalien ebenfalls, aber weniger leicht, und noch weniger leicht die „Mittelsalze“, Blutlaugensalz fällt aus essigsaurer Lösung. Concentrirte Mineralsäuren fällen. Alkohol fällt nicht aus der schwach sauren oder alkalischen Lösung und zerstört auch nicht die fibrinoplastische Wirksamkeit; aber in reinem Alkohol ist die in Rede stehende Substanz unlöslich. Beim Abdampfen ihrer Lösung bilden sich Häutchen an der Oberfläche. Eine Vergleichung der Löslichkeitsverhältnisse mit denen der Blutkrystalle s. im Original p. 443.

Aus dem Chylus, der Lymphe, dem Eiter konnte *Sch.* nach Verdünnen mit Wasser durch Kohlensäure eine mit dem Globulin des Blutes übereinstimmende Substanz darstellen. Eiter lieferte viel solcher Substanz, wirkte aber trotzdem immer nur schwach fibrinoplastisch. Das Wasserextract der Hornhaut, der Nabelgefässe, des Humor aqueus und vitreus, der Speichel, die Gelenkflüssigkeiten wirken sämmtlich fibrinoplastisch, und in allen diesen Flüssigkeiten, besonders viel im Hornhautextract, konnte der Verf. durch Kohlensäure Globulin nachweisen, nach dessen Abscheidung die Flüssigkeiten un-

wirksam waren. Die Angaben über einen Caseingehalt der Arterienwand, des elastischen Gewebes u. A. bezieht *Schmidt* auf Globulin. Einen höchst unbedeutenden Gehalt an fibrinoplastischer Substanz konnte *Schmidt* auch im Eierweiss und in der Milch nachweisen.

Das Globulin wirkt nur bei (schwach) alkalischer Reaction der Flüssigkeit fibrinoplastisch, nicht in saurer Lösung. Alles, was das Globulin aus alkalischer Lösung theilweise oder ganz ausscheidet oder in saure Lösung überführt, verzögert resp. hemmt die Gerinnung. Wärme befördert die fibrinoplastische Wirkung, Kälte verzögert. Ein Ueberschuss von Alkali hemmt ebenfalls die fibrinoplastische Wirkung, daher zur Lösung der fibrinoplastischen Substanz das Minimum von Alkali anzuwenden ist. Kohlensäure, doppelt kohlensaure Alkalien und neutrale Alkalisalze, gleichfalls Lösungs-Mittel für das Globulin, verhindern im Ueberschuss ebenfalls die fibrinoplastische Wirkung, um so eher, je leichter sie das Globulin lösen.

Auf Seite 456 d. Originals erörtert der Verf. einige Momente, welche ihm dafür zu sprechen scheinen, dass es sich bei der Fällung des Globulins durch Kohlensäure (und andere Säuren) um eine Verbindung der Säure mit dem Globulin handle. Die Wiederauflösung des durch Kohlensäure bewirkten Globulinniederschlages durch Sauerstoff schien dem Verf. nicht auf blossem Verdrängen von Kohlensäure zu beruhen, weil es ihm einige Male, aber nicht constant gelang, auch den durch verdünnte Essigsäure gefällten Niederschlag durch Sauerstoff wieder in Lösung zu bringen. Diese letzteren Wahrnehmungen über die Beziehungen des Globulins zur Kohlensäure und zum Sauerstoff, die vielleicht in Beziehung stehen zu dem Verhältniss der Blutkörper zu jenen Gasen, bezeichnet der Verf. ausdrücklich als nicht abgeschlossene. Kohlensäure, so wie verdünnte Essigsäure scheiden das Globulin aus seinen Lösungen um so schneller und vollständiger ab, je verdünnter die Lösungen sind. Das ausgeschiedene Globulin war um so leichter löslich, aber auch um so weniger fibrinoplastisch wirksam, je verdünnter die Lösung, aus der es gefällt wurde.

Bezüglich des Wesens und Ursprungs des Faserstoffs erörtert *Schmidt* zuerst die Frage, ob angenommen werden dürfe, dass neben Serumalbumin überhaupt keine besondere fibrinwerdende Substanz existire, sondern der geronnene Faserstoff einen unlöslich gewordenen Theil des einen Serumalbumins repräsentire: Diese Frage wird mit Recht, und zwar auch aus in des Verfs. eigenen Untersuchungen gelegenen Gründen verneint. Sodann erörtert der Verf., indem er seine früher

ausgesprochene (Bericht 1861 p. 260) Ansicht fallen lässt, die Frage, ob die als eine besondere präexistirende Substanz anzunehmende fibrinogene Substanz als solche durch die Wirkung der fibrinoplastischen (etwa durch Alkalientziehung) unlöslich werde, oder ob das unlösliche Fibrin aus einer Verbindung der löslichen fibrinogenen Substanz mit der fibrinoplastischen entstehe. —

Zur Darstellung der fibrinogenen Substanz schied *Schmidt* aus Pferdeblutplasma die fibrinoplastische Substanz durch Kohlensäure aus (zur Vergleichung auch aus Pferdeblutserum) und fügte dann nach Entfernung der Kohlensäure und Einengung im Vacuo kleine Mengen einer Mischung von 3 Th. absoluten Alkohol und 1 Th. Aether (oder auch reinen Alkohol) hinzu, wodurch nur in der fibrinösen Flüssigkeit im Laufe längerer Zeit eine flockige Fällung entstand, ebenso in fibrinösen Transsudaten. Dieser Niederschlag liess sich durch Filtriren isoliren, löste sich sehr leicht in schwach alkalischem Wasser zu klarer Lösung, die bei Zusatz von fibrinoplastischer Substanz gerann. Zusatz sehr verdünnter Säure, Einleiten von Kohlensäure trübt auch diese Lösung von fibrinogener Substanz, Sauerstoff klärt wieder auf. Der Verf. konnte dem entsprechend aus fibrinösen Flüssigkeiten die fibrinogene Substanz auch durch Kohlensäure abscheiden, also ebenso, wie die fibrinoplastische Substanz aus ihren Lösungen, jedoch wurde die fibrinogene Substanz schwerer auf diese Weise gefällt. Die Reactionen jener fibrinogenen Substanz sollen nun auch vollständig mit denen der fibrinoplastischen Substanz übereinstimmen und daher soll die Angabe von einem Caseingehalte in Transsudaten rühren, sofern fibrinogene Substanz in ihrem Verhalten mit Globulin und somit wiederum auch mit Casein übereinstimmen soll. So wie die fibrinoplastische Substanz beim Erhitzen ihre fibrinoplastische Wirkung verliert, so verliert die fibrinogene Substanz ihr Vermögen, mit jener zu gerinnen. Bemerkenswerth ist, dass es immer nur selten und unvollkommen gelang, durch Zusammenbringen der künstlichen Lösungen beider Stoffe Gerinnung zu erzeugen: besser beim Zusammenbringen der künstlichen Lösung der einen zur natürlichen Lösung der andern, am besten bei Anwendung zweier natürlicher Lösungen. Bei der Darstellung der künstlichen Lösungen büssen beide Substanzen an ihrer gegenseitigen Beziehung ein.

Wenn nun die Gerinnung beim Zusammentreffen der fibrinogenen und fibrinoplastischen Substanz darauf beruhete, dass letztere ersterer Alkali entzöge, so war, bemerkt *Schmidt*, zu

erwarten, dass das Alkali dabei inniger gebunden wurde, dass nicht so viel freies Alkali nach der Gerinnung, keinenfalls mehr freies Alkali in der Flüssigkeit, als vor der Gerinnung, vorhanden war. Der Verf. setzte zu sehr concentrirter Hydroceleflüssigkeit Rinderblut, neutralisirte genau mit Essigsäure und fand nach der Gerinnung wieder schwach alkalische Reaction. Das Gleiche zeigte sich mit Pferdeblutplasma. Nach einigen quantitativen Bestimmungen wurde in Pferdeblutplasma bei der Gerinnung der 16., der 10., der 11. Theil des vor der Gerinnung im Blut gefundenen Alkalis frei. Schwach sauer gemachtes Pferdeblutplasma wurde bei der langsam und unvollkommen verlaufenden Gerinnung nach und nach neutral und endlich (am 3. Tage) schwach alkalisch: Der Verf. bezieht diese Alkalescenz ohne Weiteres auf Natron. Gerinnung kann, erläutert *Schmidt* in einer Flüssigkeit stattfinden, die so wenig freie Säure enthält, dass das den beiden Gerinnungsfactoren angehörige Alkali dieselbe sättigen kann. *Schmidt* schliesst nun, dass die Gerinnung der fibrinogenen Substanz nicht auf Entziehung einer Bildung von Alkali durch die fibrinoplastische Substanz beruhen kann, und dass somit als bewiesen anzusehen sei, dass der Faserstoff aus einer Verbindung der fibrinoplastischen mit der fibrinogenen Substanz entstehe, diese Verbindung darstelle, unter Freiwerden des die Löslichkeit jedes von beiden bedingenden Alkalis. Es präexistiren also, behauptet *Schmidt*, in gerinnenden Flüssigkeiten, wie im Blut, zwei fibrinogene Substanzen, zwei Muttersubstanzen des Fibrins, aber kein dem Fibrin isomerer löslicher Faserstoff: Faserstoff entsteht erst aus der Vereinigung jener beiden. Wenn in dem Kampf der Affinität der beiden fibrinogenen Substanzen und der Affinität beider zum Alkali Gleichgewicht eingetreten ist, so bliebe das Alkali mit dem Rest der leichter löslichen der beiden Substanzen d. i. die fibrinoplastische Substanz, diese finde sich daher nach der Gerinnung noch im Serum. Je alkalireicher das Blut, desto weniger Fibrin werde gebildet, desto mehr bleibe in Lösung.

Die beiden Componenten des Faserstoffs, die *Schmidt* auch ein Mal vergleichsweise als Fibrinsäure und Fibrinbase bezeichnet, sollen nun in beliebigem Mengenverhältniss zusammentreten können, und die darin gelegene Differenz drücke sich nur aus in der Zeitdauer der Gerinnung und in der Festigkeit derselben. Die neutralen Alkalisalze sind, wie die kaustischen und kohlensauren Alkalien dadurch und in dem Maasse ein Hinderniss der Gerinnung, als ihre Anziehung zu den beiden fibrinbildenden Substanzen gross ist.

Was den Einfluss des Schlagens des Blutes auf die Gerinnung betrifft, so findet *Schmidt* die Erklärung dafür wesentlich in dem Umstande, dass eine künstliche Lösung von fibrinoplastischer oder fibrinogener Substanz beim Schlagen sich trübt und die betreffende Substanz theilweise ausscheidet: beim Schlagen einer Lösung beider Substanzen treten diese deshalb leicht zu Faserstoff zusammen.

Nach des Verfs. Theorie musste erwartet werden, dass vor Allem die Entziehung des freien Alkalis des Blutes und anderer Flüssigkeiten die Gerinnung befördere, einleite, also z. B. Einleiten von Kohlensäure. Dies ist nicht der Fall, und der Verf. weiss auch keine irgend befriedigende Auskunft. Zur Erklärung davon, dass das kreisende Blut im lebenden Körper nicht gerinnt, bietet der Verf. mehre Hypothesen aus. Es lasse sich denken, der stets nacherzeugten fibrinoplastischen und fibrinogenen Substanz werde auch stets so viel Alkali geboten, dass sie bis zu ihrer weitern Umsetzung nicht zusammentreten können. Man könne sich auch vorstellen, die beiden Fibrinbestandtheile würden im Blute beim Entstehen sofort weiter verändert: nur für einen der beiden Bestandtheile brauche man dies anzunehmen. Weil fibrinoplastische und fibrinogene Substanz stofflich so übereinstimmen, so könne man sich auch gradezu denken, die in den Blutkörpern erzeugte fibrinoplastische Substanz verwandele sich in der Blutflüssigkeit in fibrinogene Substanz, dann sei immer nur der eine Bestandtheil des Faserstoffs in der Blutflüssigkeit, daher keine Faserstoffbildung.

Auf den bereits früher ausgesprochenen, im vorj. Bericht p. 260 erwähnten Gedanken, die Faserstoffgerinnung als einen Organisationsversuch zu betrachten, kommt der Verf. auf Seite 448 seiner Abhandlung zurück, indem er nach Auffindung fibrinoplastischer Substanz in einigen Geweben und in diesen, wie er nicht bezweifelt, aus den Zellen, unter Anderen auch aus den Bindegewebszellen stammend, sich zu der Vorstellung gedrängt sieht, dass in der Wechselwirkung zwischen der Ernährungsfüssigkeit, sofern dieselbe überall eine zum Festwerden geneigte Substanz enthält, und den Gewebs-Zellen, so fern sie im Innern eine die consolidirende Wirkung ausübende Substanz erzeugen, die Grundbedingungen zur Gewebsbildung gelegen seien; dabei müssen dann freilich über die mächtigen Gerinnungshindernisse, die im circulirenden Blute selbst gegeben sein müssen, ganz besondere Annahmen wieder gemacht werden, um nicht zu dem Schlusse zu gelangen, dass jedes

Blutkörperchen consolidirend und organisirend auf seine Umgebung wirken müsse.

Rindfleisch hatte Gelegenheit bei einem vom Blitz Erschlagenen, der 12 Stunden nach dem Tode (in starker Todtenstarre) zur Untersuchung kam, die Angabe bestätigt zu finden, dass das Blut (dunkel) an keiner Stelle des Gefässsystems geronnen war. Ueber die Gerinnung nach dem Ausfliessen ist Nichts notirt. —

Zur Prüfung des Blutes auf Ammoniak bediente sich *Thiry* des folgenden Verfahrens. Mit dem Recipienten der Luftpumpe stand ein Kolben in Verbindung, in welchen zwei Glasröhren mündeten; die eine derselben konnte den Kolben in Verbindung mit der atmosphärischen Luft durch ein mit Glasperlen und conc. Schwefelsäure gefülltes Rohr setzen, durch welches Ammoniakfreie Luft in den Kolben gesogen werden konnte; die andere in dem Kolben mündende Glasröhre konnte mit einer Arterie oder Vene in Verbindung gebracht werden, und durch diese wurde das Blut direct aus dem Körper, ohne mit der freien atmosphärischen Luft in Berührung zu kommen in den Ammoniakfreien Kolben eingesogen. Zwischen dem Kolben und der Luftpumpe war, abgesehen von einer für mitgerissenes Blut bestimmten Vorlage, ein U Rohr eingeschaltet, welches das empfindlichste Reagens für Ammoniak und Ammoniaksalze enthielt, nämlich die von *Nessler* empfohlene und nach dessen Vorschrift bereitete mit Kalilauge stark alkalisch gemachte Lösung von Jodquecksilber in Jodkalium, auf welches Reagens der Verf. mit Recht grössere Aufmerksamkeit zu lenken sucht. Das Blut konnte nun nach Verschluss der Zuleitungen zum Kolben mittelst Quetschhähnen im luftverdünnten Raum bei verschiedenen Temperaturen gekocht werden, und die entweichenden Dämpfe mussten durch das alkalische Jodkalium-Jodquecksilber gehen und hier ihren sämmtlichen Ammoniakgehalt absetzen, welcher die im Original erörterte Veränderung des Reagens hervorbringt. Vor jedem Versuch wurde die Abwesenheit jeder Spur von Ammoniak in dem Apparat constatirt. Die Röhre, in welcher das Blut in den Kolben strömen sollte, war vorher mit destillirtem Wasser gefüllt; auch der zur Aufnahme des Blutes bestimmte Kolben enthielt meistens etwes destillirtes Wasser zur Verdünnung des Blutes. Dieser Kolben hing in ein Gefäss mit Wasser hinein, nach dessen Temperatur die Temperatur des Blutes bestimmt wurde. Es wurden je 100—200 CC Blut aus Arterien und Venen von Hunden, Katzen, Kaninchen auf diese Weise untersucht.

Bei gewöhnlicher Temperatur war in den aus dem Blut während einer Stunde entwickelten Gasen niemals die geringste Spur von Ammoniak enthalten, und es entweicht also auch kein Ammoniak aus dem Blute vor oder während der Gerinnung. Als aber das Arterienblut einer Katze, nachdem es bei niederer Temperatur im lebhaften Kochen durchaus kein Ammoniak abgegeben hatte, bis zur Coagulation des Eiweisses erwärmt wurde, stellte sich die Ammoniakreaction mit Entschiedenheit ein. Arterienblut des Hundes gab bei 35—40^0 C während $^1/_2$ Stunde kein Ammoniak ab; in der nächsten $^1/_4$ Stunde bei 50^0 zeigten sich die ersten Spuren der Ammoniakreaction, welche sich beim Kochen bei 60^0 bedeutend verstärkte und bei 70^0 schon nahezu ihr Maximum und Ende erreichte. Dasselbe ergab sich mit Venenblut vom Hunde. Arterienblut und Pfortaderblut ergab gleichfalls mehre Male dasselbe Resultat. Wurde das Blut sofort in den auf 65^0 erwärmten Apparat eingesogen, so trat die Ammoniakreaction sofort ein. Schröpfblut vom Menschen verhielt sich auch wie die genannten Blutarten, gab bei niederer Temperatur kein Ammoniak ab, wohl aber beim Erwärmen von 50^0 an.

Man kann nun auch einfach Blut im Kolben erwärmen und die Dämpfe über das *Nessler*'sche Reagens streichen lassen; wird dabei Hämatoxylinpapier angewendet, über dessen Zubereitung zu grosser Empfindlichkeit Angaben des Verfs. im Original zu vergleichen sind, so tritt die Ammoniakreaction gleichfalls ein, was beweis't, dass es sich nicht etwa um mitgerissenes Chlorammonium handelt, denn während *Nessler*'s Reagens das Ammoniak in jeder Verbindung anzeigt, zeigt das Hämatoxylin ausser freiem Ammoniak nur an schwache Säuren gebundenes an. Da nun das Ammoniak aus dem Blute erst in der Wärme entweicht, so kann es sich nur um an schwache Säure gebundenes Ammoniak handeln, möglicherweise kohlensaures Ammoniak. Wird *Nessler*'s Reagens zu frischem Blutserum gesetzt, so tritt die Ammoniakreaction immer ein, auch bei 0^0, und die Reaction vermehrt sich bei längerer Einwirkung nicht.

Thiry bemerkt nun, dass es höchst unwahrscheinlich sei, dass Erwärmung des Blutes um 10^0 über seine normale Temperatur Zersetzungen bewirke, bei denen Ammoniak erst entstände, welches im Leben nicht auch entstehen konnte; ebenso, dass es sehr unwahrscheinlich ist, das das Alkali des Reagens bei niederer Temperatur schon sofort eine solche Zersetzung im Serum bewirke. Das bei 50—60^0 entweichende Ammoniak kann entweder einer bei dieser Temperatur flüchtigen Ammoniak-

Verbindung angehören oder aus einer Verbindung stammen, welche bei 50—60^0 zerlegt wird und einen Theil oder sämmtliches Ammoniak fahren lässt. *Thiry* prüfte nun genau in derselben Weise, wie das Blut, so verdünnte Lösungen verschiedener Ammoniaksalze, wie sie etwa im Blute vermuthet werden konnten.

Kohlensaures und essigsaures Ammoniak verflüchtigen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, sind also ausgeschlossen. Salmiak, so wie oxalsaures Ammoniak geben nur die schwache Reaction, welche von mechanisch mitgerissenen Spuren des Salzes, die bei jeder Temperatur auftreten können, herrührt. Phosphorsaures Natron-Ammoniak giebt erst bei 100^0 Ammoniak ab. Dagegen verhielt sich eine schwach sauer reagirende Lösung von milchsaurem Ammoniak grade so, wie das Blut. Bei 50^0 begann diese Lösung, Ammoniak abzugeben, was bei 60^0 schon die grösste Intensität erreichte. Nach dem Versuch enthielt die rückständige Lösung mehr freie Säure, als vorher; sie fuhr auf dem Wasserbade fort Ammoniak abzugeben, immer saurer werdend; als aber die syrupig gewordene Flüssigkeit wieder verdünnt wurde fand keine Ammoniakabgabe mehr statt, obwohl noch viel Ammoniak darin war. *Thiry* hält es somit für einigermassen wahrscheinlich, dass milchsaures Ammoniak im Blute enthalten ist. Was die Angabe *Richardson*'s über aus dem Blute bei niederer Temperatur entweichendes Ammoniak betrifft, welche sich auf weit rohere und unsichere Versuche stützt, so vermuthet *Thiry* entweder abnormen Gehalt des Blutes an flüchtigen Ammoniakverbindungen in Folge des Aufenthalts der benutzten Thiere in Ställen oder Täuschung durch einen anderen flüchtigen Körper.

Dass das im kreisenden Blute enthaltene Ammoniak nicht etwa direct aus dem Darmkanal stammt, dafür macht *T.* geltend, dass das Wasserextract des Coecum und Colon von Kaninchen nur sehr geringe Ammoniakreaction gab und nicht stärker, als das Blutserum desselben Thieres; und dass auch das Ammoniak des Blutes nicht etwa aus der inspirirten Luft stammte, dafür hat der Verf. den Beweis beigebracht, worüber unten unter Respiration zu vergleichen ist. Der kleine normale Ammoniakgehalt des Blutes stammt somit ohne Zweifel aus dem Stoffwechsel. Ueber den Ammoniakgehalt des Harns vergl. unten.

In dem Aderlass-Blute eines an Leukämie mit bedeutend vergrösserter Milz leidenden Individuums, in welchem im Mittel aus 20 Zählungen 1 Lymphkörperchen auf 4,08 far-

bige Blutkörper kam, fand *Körner* auf *Mosler*'s Veranlassung, wie früher *Scherer*, Glutin, Harnsäure, Hypoxanthin, Ameisensäure, Milchsäure. Essigsäure konnte nicht nachgewiesen werden; auf Leucin war nicht geprüft worden. Als eine spätere Zählung eine Zunahme des Verhältnisses der farblosen Zellen bis zu 1: 2,79 ergeben hatte, wurde auch der Harn unter-untersucht und Hypoxanthin und Milchsäure gefunden. Die normalen Harnbestandtheile waren, wenn nicht heftigeres Fieber zugegen war, in annähernd normaler Menge vorhanden.

Neubauer bemerkt, dass den Angaben der Verff. nach zu urtheilen wahrscheinlich nicht reines Hypoxanthin erhalten wurde, sondern ein Gemisch von Hypoxanthin und Xanthin, vielleicht gar nur Xanthin. *Scherer* hat Hypoxanthin wohl im leukämischen Blute, nicht im leukämischen Harn gefunden.

Hoppe liess das Sonnenspectrum eine sehr verdünnte wässrige Blutlösung passiren und fand im Gelb und Grün zwei dunkle Absorptionsstreifen, zwischen den Linien D und E gelegen. Bei concentrirteren Lösungen oder dickeren (über 1 Cm) Schichten nahmen die Absorptionsstreifen an Breite zu, und zwar fast nur auf Kosten des zwischen ihnen liegenden gelbgrünen Theiles des Spectrum, endlich flossen beide Streifen zu einem dunklen Felde zusammen; dann erlosch auch Blau und Violet mehr und mehr, ohne Auftreten bestimmter Streifen, und endlich war vom Spectrum nur noch der zwischen E und b gelegene Theil und das Roth und Orange bis D übrig. Das Grün erlosch übrigens bei stärkster Concentration der Blutlösung auch noch. Dieselbe Absorption erkannte *Hoppe* bei den unversehrten Blutzellen, als er das Spectrum durch ein mikroskopisches Blut-Präparat gehen liess. Das Blut von Repräsentanten aller Wirbelthierklassen verhielt sich gleich. Kein Unterschied zwischen arteriellem und venösen Blut. Nicht verändert zeigte sich die Absorption nach Behandlung des Blutes mit Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, Arsenwasserstoff, Stickoxydul, Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Ammoniak, arseniger Säure. Schwefelwasserstoff brachte einen dritten Absorptionsstreifen im Roth hervor. Eintrocknen bei gewöhnlicher Temperatur veränderte die Absorption nicht. Essigsäure, Weinsäure, und (weniger rasch) die Laugen fixer Alkalien machten die Absorptionsstreifen verschwinden. *v. Wittich*'s Hämatinlösung zeigte ihre besonderen Absorptionsstreifen. Mit Alkohol gefälltes in Ammoniak wieder gelöstes Blut, mit schwefelsäurehaltigem Alkohol extrahirtes Blut zeigte jene Absorption nicht. Mit pulvrigem kohlensauren Kali gefälltes dann in Wasser gelöstes

Blut zeigte die Absorption nicht. Blutlösung mit Bleiessig im Ueberschuss gefällt, das Filtrat durch kohlensaures Natron vom Blei befreiet gab eine Lösung, welche jene Absorption sehr deutlich zeigte. — Wenn bei Hunden durch Injection gallensaurer Salze Hämaturie erzeugt war, so zeigte der Harn nicht jene Absorption: *H.* meint, es finde in der Niere durch eine secernirte Säure Zersetzung des Blutfarbstoffes statt.

Die eigenthümliche kräftige Absorption findet somit statt, schliesst *Hoppe*, so lange die Eiweissstoffe der Blutkörper nicht coagulirt oder in den Zustand des Alkalı- oder Acidalbumins übergegangen sind; dagegen wird dieselbe nicht durch eine Reihe solcher Stoffe beeinflusst, welche Farbenveränderungen hervorbringen, ohne auf die Eiweissstoffe zu wirken. Es ist daher gerechtfertigt anzunehmen, dass die Veränderungen, welche jene Gase im Blutfarbstoffe hervorrufen, ihn nicht zerstören; vielleicht lasse sich das durch sie veränderte Blut wieder in normales verwandeln. Ferner stützen obige Beobachtungen wesentlich die Annahme, dass in den Blutkörpern eine krystallisirende Verbindung enthalten ist, die den Farbstoff des Blutes darstellt, farbig ist. Diese bewirkt jene Absorption und wird durch Säuren und fixe Alkalien u. A. in einen Eiweissstoff und in das Hämatin, wie es in *v. Wittich*'s Lösung enthalten ist, zerfällt. Dann ist es, bemerkt *Hoppe*, vergeblich nach ungefärbten Blutkrystallen zu suchen.

Die Lösung von etwas feuchten Gallensäuren in viel concentrirter Schwefelsäure absorbirt nach *Hoppe* (bei gewisser Concentration und Dicke der Schicht) das ganze Violet des Sonnenspectrums mit Ausnahme eines wohlerhaltenen violetten Streifens vor der Linie H. Die Lösung des Cholepyrrhin (aus Menschengalle) in Chloroform zeigte keine characteristischen Absorptionserscheinungen; der grüne Farbstoff der Ochsengalle zeichnete sich, auch nach Fällen mit Bleiessig und Lösen in säurehaltigem Alkohol, durch Absorption eines zwischen den Linien D und E gelegenen Theiles des gelben Lichtes aus. —

Wie *Brücke* zuerst beobachtete und *Rollett* weiter verfolgte ist defibrinirtes Blut, welches man gefrieren und dann wieder aufthauen lässt, in eine durchsichtige rothe Lösung verwandelt, die Blutkörper sind aufgelöst, und wenn dieselben nach einmaligem Gefrieren noch nicht völlig verschwunden sind, so wirkt mehrmaliges Gefrieren und Wiederaufthauen.

Die auf diese Weise gewonnene Lösung der Blutkörper, des Hämatoglobulins, in Serum krystallisirt, wie *Rollett* fand, sehr leicht. Der Verfasser stellte darüber weitere Unter-

suchungen beim Blut vom Meerschweinchen, Eichhörnchen, Katze, Hund, Menschen, Kaninchen, Schwein und Frosch an, in welcher Aufzählung die Reihenfolge die der Leichtigkeit, mit welcher die Krystallisation im gefrorenen Blute erfolgte, ist. Das Gefrieren muss rasch in der ganzen Blutmasse erfolgen, daher kleine Portionen in Platintigeln in eine Kältemischung von Schnee und Chlorcalcium gebracht wurden. Nach einer halben Stunde liess *R.* langsam aufthauen und an einem kalten Ort stehen; es bildete sich dann in kurzer Zeit ein Sediment von Blutkrystallen. Zulassung oder Abhaltung des Lichtes waren ohne Einfluss auf diese Krystallisation. Im Blut des Meerschweinchens und des Eichhörnchens erfolgte die Krystallisation am schnellsten; im Blut der Katze und des Hundes erfordert sie längere Zeit, nach 24 Stunden wurden reichliche Ausscheidungen vorgefunden. Aus menschlichem Blute wurden erst nach mehren Tagen Krystalle erhalten; ähnlich verhielt sich Kaninchenblut. Aus Schweinsblut erhielt *R.* niemals wohl ausgebildete Krystalle, wie sie in den vorher genannten Blutarten gewonnen wurden; und endlich aus Froschblut gelang es überhaupt nicht, Krystalle zu erhalten. Die Reihenfolge nach der Neigung zur Krystallisation stimmt mit derjenigen überein, welche bei anderen Methoden, die Hämatoglobulinkrystalle darzustellen beobachtet wurde. *Rollett* ist der Meinung, diese Differenzen nicht in Verschiedenheiten des Hämatoglobulins verschiedener Blutarten begründet zu sehen, sondern in Verschiedenheiten der äusseren Umstände bei der Krystallisation: wahrscheinlich, meint er, würde man aus allen Blutarten ein Hämatoglobulin mit den gleichen Eigenschaften (also auch nur in einem System krystallisirend?) erhalten, wenn es gelänge die Substanz stets unter ganz gleichen Bedingungen abzuscheiden.

Die Krystallisation (bei Meerschweinchen und Eichhörnchenblut) erfolgte in dem aufgethaueten Blute auch ohne dass Wasser verdampfen konnte, aber unmittelbar nach dem Aufthauen war mikroskopisch noch nicht etwa der Beginn der Krystallisation zu sehen; in jenem Serum aber lösten sich die einmal ausgeschiedenen Krystalle nur, wenn sie sich zersetzten, wieder auf, sonst nicht. Die anfängliche Lösung im Serum ist also als eine übersättigte anzusehen, aus der sich die Krystalle dann, wie *R.* meint, unter Bindung von Krystallwasser ausscheiden.

Eine nähere Untersuchung der in vorstehender Weise erhaltenen Blutkrystalle stellte auf *Rollett*'s Veranlassung *von Lang* an. Darnach sind die Blutkrystalle des Meerschwein-

chens nur scheinbare reguläre Tetraeder: sie gehören nicht dem tesseralen System an, werden zwischen gekreuzten Nicols gedreht abwechselnd dunkel und hell, und mit Hülfe solcher Krystalle, an denen zwei gegenüberstehende Kanten grade abgestumpft waren, wiesen sie sich als dem rhombischen System angehörig aus, als rhombische Sphenoide. Die Krystalle aus Menschenblut stellten sich theils als verlängerte Rechtecke, theils als Rhomben, oft wie Zwillingskrystalle an einander gelagert, theils auch als 4seitige Prismen, oben und unten durch eine Fläche begrenzt, dar. Sie waren in jeder Stellung doppelbrechend. Die rhombischen Krystalle schienen die nach den Endflächen entwickelten Prismen zu sein, welche in den Rechtecken als mit Vorherrschen der einen Prismenfläche entwickelt vorlagen. Bei Entwicklung nach der Endfläche würde häufige Verlängerung nach einer ihrer Kanten zugleich anzunehmen sein. Es schien auch das Verhältniss der Axenlängen mit denen bei Meerschweinchenkrystallen ziemlich übereinzustimmen. Auch waren diese, so wie Menschenblutkrystalle pleochromatisch; letztere besonders stark ausgesprochen. Die Krystalle des Hundebluts waren 4seitige durch eine Endfläche begränzte Prismen, doppelbrechend und dichromatisch.

Die Kaninchenblutkrystalle verhielten sich genau ebenso, wie Menschenblutkrystalle. Aus Eichhörnchenblut entstehen 6seitige Tafeln, gebildet von einem 6seitigen Prisma mit der Endfläche; sie sind dem hexagonalen System angehörig, bleiben von der Endfläche zwischen gekreuzten Nicols in allen Azimuthen dunkel; durch eine Prismenfläche betrachtet sind sie doppelbrechend. Die Krystalle der genannten Thiere gehören demnach zwei Systemen an, zum Theil dem rhombischen (Mensch, Kaninchen, Hund, Katze, Meerschweinchen) zum Theil dem hexagonalen (Eichhörnchen).

Blut, welches im Toricelli'schen Vacuum gasfrei gemacht worden war, enthielt auch einen grossen Theil des Hämatoglobulins in Lösung, welches daraus gleichfalls leicht krystallisirte.

Dieselbe Veränderung dem äussern Ansehen nach ferner, welche durch Gefrieren in dem Blute eintritt, beobachtete *Rollett* auch beim Durchgang elektrischer Entladungen durch frisches defibrinirtes Blut. Es wurde zunächst in der Nähe der Metallspitzen, zwischen denen die Entladungen in einem mit Blut gefüllten Röhrchen stattfanden, durchscheinend, und endlich wurde die ganze Masse in eine rothe durchsichtige (bei Froschblut nur durchscheinende) Lösung verwandelt. Auch die auf diese Weise hergestellte seröse Lösung von Hämato-

globulin krystallisirt rasch, beim Meerschweinchenblut sofort noch während des Elektrisirens, später erst bei Menschen- und Katzenblut

von Wittich bringt im Anschlus an *Rollett*'s Beobachtungen in Erinnerung, dass er in Uebereinstimmung mit *Kunde* bereits früher gesehen habe, wie die Blutkörper beim Schütteln des Blutes mit Aether sich auflösen und zwar unter Erscheinungen, welche ihm gleichfalls gegen die Annahme einer einen Inhalt umschliessenden Membran zu sprechen scheinen (vergl. oben das anatomische Referat). In dem Blute vom Meerschweinchen, von der Ratte, vom Hund sah *v. Wittich* beim Schütteln mit Aether sofort Krystalle von Hämatoglobulin entstehen, besonders schön, wenn das Blut noch vor der Gerinnung mit Aether geschüttelt wurde. Im Blute vom Menschen, Kaninchen, Huhn, Frosch liessen sich auf diese Weise keine Krystalle erzeugen, nur Lösung der Blutkörper. —

Auch cholalsaures Natron besitzt nach *Hoppe* in hohem Grade die Fähigkeit, die rothen Blutzellen zu lösen. Nach Injection von 2 Grms. in eine Vene trat beim Hund alsbald Erbrechen, Durchfall, Harnverminderung ein. Der braune Harn enthielt Blutfarbstoff und Albumin. Als am 2. Tage der im Sterben liegende Hund getödtet wurde, fanden sich im Darm zahlreiche Blutungen, viel Galle im Darm. Die Harnkanälchen der Corticalsubstanz und der Basis der Pyramiden waren zum Theil mit Blutkrystallen angefüllt, die während des Lebens entstanden sein mussten. Ref. bemerkt bei dieser Gelegenheit, dass es kürzlich Herrn Dr. *Thiry* gelungen ist, die Löslichkeit des Hämatokrystallins in den Gallensäuren zur Darstellung der Blutkrystalle, und zwar namentlich auch bei im Allgemeinen schwer krystallisirenden Blute, zu verwerthen. —

Bursy stellte Versuche an über den Einfluss des Zusatzes von Salzen zum Blute auf die Krystallisation des Hämatoglobulins. Gar keine Neigung zur Krystallisation des Hämatoglobulins wurde beobachtet, wenn das frische, meist defibrinirte Blut, meistens von Hunden, auch von Pferden, vermischt wurde mit verschiedenen Mengen von folgenden Salzen: salpetersaures Natron, Chlornatrium, salpetersaures Ammoniak, Chlorbarium, Chlorcalcium, Alaun. Dagegen bewirkte der Zusatz von schwefelsaurem Natron, phosphorsaurem Natron, essigsaurem Natron, essigsaurem Kali, schwefelsaurer Magnesia und salpetersaurem Kali Krystallisation, und zwar bezeichnet die vorstehende Reihenfolge dieser Salze ihre relative Wirksamkeit in Bezug auf Schnelligkeit und Vollkommenheit der

Krystallbildung. Im Hundeblut trat die Krystallbildung leichter ein, als im Pferde- und Schweinsblut.

Als Beispiele für die Ausführung der Versuche mögen die folgenden mit schwefelsaurem Natron dienen. 4 Grms. des wasserfreien Salzes wurden in 25 CC defibrinirten Blut gelöst: nach $1^1/_2$ Stunden waren viele Krystalle gebildet, nach 18 Stunden (bei kühler Temperatur) bildete die ganze Masse einen dicken zinnoberrothen Krystallbrei. Bei Auflösung von nur 2,5 Grms. Salz in 25 CC Blut trat die Krystallisation weit unvollkommener ein; dagegen noch besser, als in jenem ersten Fall, wenn das Blut direct aus der Ader auf das Salz (4 Grms.) floss: dann war schon nach $^1/_2$ Stunde ein steifer Krystallbrei gebildet. Bei 5 Grms. Salz in 25 CC. Blut trat die massenhafte Krystallisation schon im Laufe einer Viertelstunde ein. Wie beim schwefelsauren Natron war auch bei den anderen genannten Salzen mit Ausnahme des salpetersauren Kalis die Wirkung zur Einleitung der Krystallisation um so stärker, je mehr Salz angewendet wurde; beim salpetersauren Kali dagegen war der Zusatz von nur 2,5 Grms. zu 25 CC Blut günstiger, als ein grösserer Zusatz. Einige Neigung zur Krystallisation, die sich in der Bildung von Krystallen unter dem Deckglase nach kürzerer Zeit offenbarte, wurde auch beobachtet nach Zusatz von kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali, borsaurem Natron, salpetersaurem Baryt und Salmiak, jedoch bei letzterem nur, wenn gleichzeitig Wasser zugesetzt wurde. Im Uebrigen wirkten die ihres Krystallwassers beraubten Salze entschieden stärker, als die wasserhaltigen, und beim Bittersalz konnte überhaupt nur durch wasserfreies Salz Krystallisation eingeleitet werden. Der Verf. schliesst daher, dass für's Erste das Salz nach seiner chemischen Natur wirksam ist, für's Zweite aber auch, sofern es Wasser entzieht. Kühlere Temperatur schien die durch Salzzusatz einzuleitende Krystallisation nicht zu begünstigen. Ob Arterien- oder Venenblut angewendet wurde, war gleichgültig. Eine nähere Untersuchung der Krystalle nahm der Verf. nicht vor, abgesehen jedoch davon, dass er sich überzeugte, Krystalle von Hämatoglobulin vor sich zu haben.

Während der durch Zusatz von essigsauren Alkalien und von phosphorsaurem Natron eingeleiteten Krystallisation ein fast vollständiges Schwinden der rothen Blutkörper zu dunklerer, klarer Lösung deutlich voraufging, verwandelte sich auf Zusatz von Glaubersalz das Blut unmittelbar in den Krystallbrei, ohne dass ein Zeichen der Auflösung der Blutkörper voraufging. Dem Verf. scheint dies letztere Verhalten dafür

zu sprechen, dass die Blutkörper sich auch unmittelbar in Krystalle verwandeln können, wie er denn auch glaubt, solche Krystalle beobachtet zu haben, bei denen man zweifelhaft sein konnte, ob es nicht noch Blutkörper seien, so wie solche, in die sich ein Blutkörperchen getheilt zu haben schien. *Bursy* neigt sich daher auch sehr zu der Annahme *Rollett*'s und *Böttcher*'s, dass nämlich die rothen Blutkörper keine Membran haben, keine Zellen seien.

Die Häminkrystalle sind nach *Rollett* doppelbrechend und bieten gleichfalls, wie die Blutkrystalle, nach der Krystallgestalt orientirte Lichtabsorptionserscheinungen dar, sie sind pleochromatisch; der in der längeren Diagonale der in der Gestalt von Rhomben sich zeigenden Krystalle schwingende Strahl wird stärker absorbirt, als der in der kürzern Diagonale schwingende, der erstere lässt den Krystall dunkelbraun schwarz, der letztere hellgelbbraun erscheinen.

Wilbrand glaubt, dass gewisse von ihm wahrgenommene Unterschiede im Habitus der Häminkrystalle aus dem Blut verschiedener Säugethiere dazu dienen könnten, Menschenblut von anderm Blut zu unterscheiden. *Neubauer* bemerkt mit Recht dazu, dass auch an den Häminkrystallen aus Menschenblut der Habitus sehr wechseln kann, und dass derartige Unterschiede nicht zur Unterscheidung von Menschen- und Thierblut mit Sicherheit benutzt werden können. —

Es ist bekannt, dass die früheren Versuche von *His*, die Erzeugung von Ozon im Blute oder durch einen Blutbestandtheil direct nachzuweisen, nämlich aus der Oxydation eines fremden, dem Blute selbst nicht angehörigen Körpers, fehlgeschlagen waren, was darin begründet sein konnte, dass das wahrscheinlich durch die Blutkörper erzeugte Ozon sofort so viel leicht oxydirbare Substanz im Blute selbst vorfand, dass für ein hinzu gebrachtes Reagens Nichts übrig blieb. Dann war die Aufgabe, wo möglich solche Reagentien aufzufinden oder dieselben so vorzubereiten, dass sie leichter oder ebenso leicht wie die oxydablen Blutbestandtheile mit dem Ozon sich verbinden. So fasste *A. Schmidt* die Aufgabe auf, und, wie es scheint, gelang ihm die Lösung.

Auf Papierstreifen, welche in Guajaclösung (1 Th. Harz auf 6 Thle. 80% Alkohol) getaucht waren, und von denen der Alkohol abgedunstet war, bewirkte ein Tropfen Rinderblut im Laufe einiger Minuten einen blauen Ring da, wo die Blutschicht am dünnsten war; viel schneller bewirkte dies mit Wasser verdünntes Blut, reines Serum dagegen gar nicht. Es handelt sich also, wie noch näher untersucht wird, um

die Wirkung des Blutkörperinhalts. Eine 5—10fache Verdünnung des Blutes mit Wasser war am günstigsten. Wurde mit Wasser (nicht mit Serum) sehr verdünntes Blut in sehr dünner Schicht aufgetragen, so konnte auch Bläuung der ganzen benetzten Fläche erreicht werden. Während eine Vermehrung des Eiweisses in dem Blute vermieden werden musste, durfte auch anderseits das Guajac nicht in zu verdünnter Lösung oder Schicht angewendet werden, wenn die Reaction eintreten sollte. Die durch Blut bewirkte Bläuung des Guajacs schwand, wie die durch andere sog. Ozonträger bewirkte, allmählich, am schnellsten bei ganz frischem Blute. Gegenwart von Alkohol bildet ein Hinderniss gegen das Eintreten der in Rede stehenden Wirkung des Blutes, dagegen verhindert Alkohol nicht die durch *Schönbein* schon länger bekannte der der Eisenoxydulsalze gleiche Wirkung der Blutkörpersubstanz als Vermittler der Oxydation des Guajacharzes durch ein für sich allein nicht wirkendes Antozonid (sog. ozonisirtes Terpentinöl). Soll Guajactinctur durch Blut gebläuet werden, so muss dieselbe durch Eindampfen bis zum dünnen Syrup ihres Alkohols möglichst beraubt werden, so dass dann auch bei Zusatz kleiner Blutmengen keine bleibende Fällung eintritt. Wenn die mit Guajactinctur getränkten Papierstreifen 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur der Luft ausgesetzt blieben oder an einem warmen Orte aufbewahrt waren, so waren sie für die oxydirende Wirkung des Blutes zu unempfindlich geworden, obwohl die Oxydation durch ein Antozonid noch durch Blut eingeleitet werden konnte. Im Original (p. 10.) ist noch von ähnlichen allmählichen Aenderungen des Verhaltens des Guajacharzes die Rede; hier ist noch anzuführen, dass die Guajactinctur nicht bei völligem Luftabschluss bereitet werden durfte, wenn sie für obige Versuche empfindlich sein sollte.

Jodkalium ist nicht empfindlich genug, um als Reagens für Ozonerzeugung durch Blut benutzt werden zu können, auch wird Jod vom Albumin absorbirt und dem Kleister vorenthalten, worüber p. 14 des Originals zu vergleichen ist. *Schmidt* wendete statt des Jodkaliums Jodwasserstoffsäure an, indem er das von Jodsäure völlig reine Jodkalium mit Chlorfreier Salzsäure ansäuerte. Diese Flüssigkeit scheidet zwar im Laufe längerer Zeit sich selbst überlassen schon Jod aus, aber während die dadurch entstandene Bläuung des Kleisters durch Zusatz von Blutserum und durch Zusatz von Blut sofort wieder verschwand, bläuete sich eine mit Blut versetzte Probe nach und nach von Neuem, stärker, als eine Probe ohne Blut auch bei Abschluss des atmosphärischen Sauerstoffs, und die

mit Serum versetzte Probe bläuete sich nicht wieder, so wie auch der Zusatz von Serum (dessen freies Alkali nicht in Betracht kam) zu dem angesäuerten Jodkaliumkleister von vorn herein dessen Bläuung unter dem Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs ganz verhinderte. Wiederum tritt also deutlich eine Wirkung der Blutkörper hervor. Auf das Eintreten derselben hatte der Zutritt von Licht einen bedeutenden Einfluss, während derselbe weniger einflussreich für die Zersetzung der Jodwasserstoffsäure unter dem Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs allein war. Zum Ansäuern des Jodkaliumkleisters für diese Versuche konnten auch andere Säuren, als Salzsäure, benutzt werden, nur nicht Essigsäure, bei deren Zusatz die Wirkung des Blutes ganz verhindert war.

Auch am Indigo beobachtete *Schmidt* die oxydirende Wirkung der Blutkörper. Schwefelsaure Indigolösung wurde mit Kreide neutralisirt und zu einigen Cubikcentimetern mit ein Paar Tropfen Blut versetzt. Diese dunkelviolette, von Zeit zu Zeit geschüttelte Flüssigkeit entfärbte sich im Laufe von 12 Tagen in der Dunkelheit bis zu Lichtgrün, was die reine Indigolösung unter gleichen Umständen nicht that, woraus in Verbindung mit einigen anderen Controlversuchen hervorging, dass der blaue Farbstoff unter dem Einflusse des Blutes verschwunden, und Gelb aufgetreten war.

Das Blut verschiedener Thiere wirkte nicht gleich stark. Rinds- und Pferdeblut wirkten am stärksten; Menschenblut wirkte ohne Wasserzusatz schwach, Vogelblut unverdünnt gar nicht, beide aber kräftig nach Wasserzusatz. Während reines, farbloses Serum ohne alle Wirkung ist, wirkt es wenn durch den Blutkörperinhalt roth gefärbt um so mehr, je stärker gefärbt es ist und verliert nicht an Wirksamkeit durch Fällen des Globulins mittelst Kohlensäure. Wasser, welches gegen Blut diffundirt und in Folge davon sich roth färbt, ist wirksam. *Schmidt* bezeichnet deshalb das Hämatin als die Ozonerzeugende Substanz, so wie dieselbe auch die früher bekannte Wirkung als Vermittler zwischen sogenannten Ozonträgern (Antozoniden) und Guajac u. s. w. ausübt; das Hämatin verhält sich in beiden Beziehungen wie das fein vertheilte Platin. Eine andere dem Hämatin bezüglich der Ozonerzeugung ähnliche Substanz fand *Schmidt* im thierischen Körper nicht.

Da das Blut nach anhaltendem Durchleiten von Wasserstoff oder Kohlensäure sogar bei Abschluss des atmosphärischen Sauerstoffs noch oxydirend wirkte, so muss man schliessen, dass im Blute eine Quantität Sauerstoff ozonisirt disponibel

ist, die allein durch Verminderung des partiaren Drucks des Sauerstoffs nicht ausgetrieben werden kann. War Sauerstoffzutritt und damit die Möglichkeit weiterer Ozonerzeugung gestattet, so war die Wirkung energischer, wie sich bei dem weniger empfindlichen Iodkaliumkleister zeigte. *Schmidt* vergleicht das Hämatin in den in Rede stehenden Beziehungen der ozonisirenden Materie im Boletus luridus und Agaricus sanguineus. Siedhitze zerstört für immer die Fähigkeit zur Ozonerzeugung im Hämatin, aber nicht die Fähigkeit zur Ozonübertragung (d. h. zur Zersetzung von Antozoniden); ebenso wirkt Alkohol. Aether wirkt nicht zerstörend; ebensowenig Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff. Zusatz neutraler Alkalisalze zerstörte die ozonerzeugende Wirksamkeit des Hämatins nicht, wohl aber der Zusatz von starken Säuren und Alkalien, die aber wiederum die Fähigkeit zur Ozonübertragung (Zersetzung von Antozoniden) nicht afficirten. Bei der Fäulniss büsst das Blut nach und nach an Wirksamkait ein; aber selbst 4 Wochen altes Blut war noch nicht ganz unwirksam geworden.

Mit Rücksicht auf die Langsamkeit, mit welcher Blut ausserhalb des Körpers auf Guajac, Iodwasserstoffsäure u. s. w. oxydirend wirkt, fragt *Schmidt*, wie denn im Körper die raschen Oxydationen zu Stande kommen und meint, es hätten vielleicht sehr leicht oxydable Producte der regressiven Metamorphose die Aufgabe mit ihrer energischen Anziehung zum Ozon zugleich Ozon-übertragend auf andere Substanzen zu wirken.

Eine Prüfung der wesentlichsten Versuche *Schmidt*'s, welche *Thiry* auf Veranlassung des Ref. unternahm, ergab volle Bestätigung von *Schmidt*'s Angaben.

van Deen empfiehlt die durch *Schönbein* bekannte Wirkung der Blutkörper, die unter Bläuung verlaufende Oxydation der Guajactinctur durch Antozon-haltiges Terpentinöl einzuleiten, als Prüfungsmittel auf kleine Blutmengen. *van Deen* sah die Wirkung auch noch mit faulem Blut eintreten.

Stoffwandel im Blute und in den Organen. Secretionen.

Leber.

Wl. Betz, Ueber den Blutstrom in der Leber, insbesondere den in der Leberarterie. Wiener Sitzungsberichte. XLVI. 1862. p. 238.

H. Nasse, Versuche über die Wirkung des kohlensauren Natrons auf die Absonderung der Galle. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. VI. p. 508.

G. Harley, Jaundice. London 1863.

G. Harley, Obstruction complète du canal cholédoque et du pancréatique. Gazette hebdomadaire 1862. Nro. 18.

O. Schultzen, Ueber die Ausscheidung der Hippursäure bei Verschluss des Duct. choledochus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 204.

A. Almén, Ueber den Xanthingehalt der Leber. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. VI. 3.

J. de Vries, Bijdrage tot de kennis der suikers. Dissertation. Groningen. 1862.

W. Pavy, Researches on the nature and treatment of diabetes. London. 1862.

W. Pavy, On the influence of alkalies in checking the production of artificial diabetes and in leading to a rapid dissappearence of amyloid substance from the liver. Guy's hospital reports. 1861. p. 197.

W. Pavy, The influence of an acid in producing a diabetic state of the urine. Guy's hospital reports. 1861. p. 209.

Mc. Donnell, On the formation of sugar and amyloid substance in the animal economy. The american journal of medical sciences. 1862. Vol. 43. p. 214.

Winogradoff, Ueber künstlichen und natürlichen Diabetes mellitus. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 600.

T. Musculus, Nouvelle note sur la transformation de l'amidon en dextrine et glucose. Comptes rendus. 1862. I. p. 194.

van Deen, Over veranderingen welke stoffen buiten het dierlike ligchaam kunnen ondergaen etc. Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde. 1861. p. 67.

A. Heynsius, Over de omzettingsproducten van Glycerine. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. 1862.

A. Heynsius, Ueber die Zersetzungsproducte von Glycerin. Archiv der holländischen Beiträge u. s. w. III. p. 240.

Perls, Ueber die Verwandlung des Glycerins in Zucker ausserhalb des thierischen Organismus. Königsberger medicinische Jahrbücher. III. p. 341. Journal für praktische Chemie. Bd. 88. p. 148.

F. W. Beneke, Studien über das Vorkommen, die Verbreitung und die Function von Gallenbestandtheilen in den thierischen und pflanzlichen Organismen. Giessen. 1862.

F. W. Beneke, Cholesterin im Pflanzenreich aufgefunden. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 122. p. 249.

W. Valentiner, Ein Beitrag zur Lehre von den Farbstoffen und Chromogenen des Organismus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. p. 773.

Muskelgewebe.

v. Wittich, Mittheilungen aus dem physiologischen Institute in Königsberg. Königsberger medicinische Jahrbücher. III. p. 210.
van Deen, a. a. O.
Winogradoff, Ueber künstlichen und natürlichen Diabetes mellitus. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 600.
A. Almén, Ueber den Xanthingehalt der Leber. a. a. O.

Knochen.

J. Hoppe, Untersuchungen über die Constitution des Zahnschmelzes. Archiv für pathologishhe Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 13.

Anhang.

A. Schmidt, Weiteres über den Faserstoff und die Ursachen seiner Gerinnung. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. p. 428.
J. Haerlin, Ueber Paralbumin. Chemisches Centralblatt. 1862. p. 884.
R. Günsberg, Ueber das Verhalten von Gummi gegen Eiweisskörper. Journal für praktische Chemie. Bd. 88. p. 237.
H. Kolbe, Ueber die chemische Constitution und künstliche Bildung des Taurins. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 122. p. 33.
J. Volhard, Ueber Sarkosin. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 123. p. 261.

Respiration.

Radclyffe Hall, Observations with *Hutchinson's* spirometer. Transactions of the provincial medical and surgical association. XVIII. p. 169.
N. Gréhant, Du renouvellement de l'air dans les poumons de l'homme. Comptes rendus. 1862. II. p. 278.
Demarquay et *Ch. Leconte*, Analyse des gaz de l'emphysème général traumatique de l'homme. Comptes rendus 1862. I. p. 180.
Ch. Leconte et *Demarquay*, Mémoire sur les gaz de l'hydropneumothorax de l'homme. Comptes rendus. 1863. I. p. 225.
M. Pettenkofer, Ueber die Respiration. Annalen der Chemie und Pharmacie. II. Supplementband. 1862. p. 1.
M. Pettenkofer und *C. Voit*, Untersuchungen über die Respiration. Annalen der Chemie und Pharmacie. II. Supplementband. 1862. p. 52.
M. Pettenkofer und *C. Voit*, Ueber Bestimmung des in der Respiration ausgeschiedenen Wasserstoff- und Grubengases. Annalen der Chemie und Pharmacie. II. Supplementband. p. 247.
Sczelkow, Zur Lehre vom Gasumtausch in verschiedenen Organen. Wiener Sitzungsberichte. Bd. 45. p. 171. Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 106.
G. Valentin, Erstickungsversuche an Nattern. Zeitschrift für rationelle Medicin. XIV p. 161.

J. Delbrack, Sur la quantité de l'air indispensable à la respiration durant le sommeil. Comptes rendus. 1862. II. p. 892.
Husson, Sur la quantité d'air indispensable à la respiration durant le sommeil. Comptes rendus. 1863. I. p. 127.
L. Thiry, Ueber den Ammoniakgehalt des Blutes, des Harns und der Exspirationsluft. Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 166.
R. Richter, Ueber die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes bei Strychninvergiftung. Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. zu Göttingen. 1862. p. 165.

Oxydationen und Zersetzungen im Blute.

J. van Deen, Over veranderingen, welke stoffen buiten het dierlijke ligchaam kunnen ondergaen etc. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 1861. p. 67.
J. van Deen, Ueber die Veränderungen, welche verschiedene Körper ausserhalb des Thierkörpers erleiden können, und welche übereinstimmen mit denen, die im Thierkörper beim Stoffwechsel stattfinden. Archiv der holländischen Beiträge etc. III. p. 224.
J. van Deen, Vorläufige Mittheilung über die Entstehung von Ureum aus Acidum uricum durch den constanten electrischen Strom. Archiv für die holländ. Beiträge. III. p. 146.
E. von Gorup-Besanez, Fortgesetzte Untersuchungen über die Einwirkung des Ozons auf organische Stoffe. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 125. p. 207.
Ph. Munk, Ueber Kreatin und Kreatinin. Deutsche Klinik. 1862. p. 299.
F. Hoppe, Ueber die Anwesenheit von Gallensäuren im icterischen Harn und die Bildung des Gallenfarbstoffes. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 1.
G. Harley, Jaundice. London. 1863.
E. Lautemann, Ueber die Reduction der Chinasäure zu Benzoesäure und die Verwandlung derselben in Hippursäure im thierischen Organismus. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 125. p. 9.
O. Schultzen, Mittheilungen aus dem Laboratorium der Universitätsklinik u. s. w. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 25.
A. Petroff, Zur Lehre von der Urämie. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 91.

Harn.

A. Hill Hassall, The urine in health and disease. 2. edit. London. 1863.
A. Bence Jones, On the simultaneous variations of hippuric and uric acids in healthy urine. Journal of the chemical society. 1862. p. 81.
O. Schultzen, Ueber die Ausscheidung der Hippursäure bei Verschluss des Duct. choledochus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 204.
W. Henneberg, *F. Stohmann* und *F. Rautenberg*, Ueber die Bestimmung von Hippursäure, Harnstoff und Kochsalz im Harn der Pflanzenfresser und über die Zusammensetzung desselben bei verschiedenem Futter. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 125. p. 181.
W. Henneberg und *F. Stohmann*, Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. II. Heft. Braunschweig. 1863.

G. Kühn, Zur Bestimmung der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser. Chemisches Centralblatt. 1863. p. 289.

J. van Deen, Over de veranderingen, welke stoffen buiten het dierlijke etc. a. a. O.

L. Thiry, Ueber den Ammoniakgehalt des Blutes, des Harns und der Exspirationsluft. Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 166.

Jul. Lohrer, Ueber den Uebergang der Ammoniaksalze in den Harn. Dissertation. Dorpat. 1862.

B. Wicke, Ueber das Vorkommen von Ammoniak im Harn. Zeitschrift für rationelle Medicin. XIV. p. 344.

H. Tuchen, Ueber die Anwesenheit des Zuckers im normalen Harn. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 267.

J. de Vries, Bijdrage tot de kennis der suikers. Dissertation. Groningen. 1862.

E. Schunk, On sugar in urine. Philosophical magazine. 1862. Nro. 153. p. 179.

F. Zinsser, Ueber das Verhältniss der phosphorsauren Erden zu den phosphorsauren Alkalien im Harn. Dissertation. Würzburg. 1862.

Bence Jones, Ueber die Zusammensetzung des amorphen Niederschlages von harnsauren Salzen im gesunden Urin. (Journal of the chemical society. XV. p. 201). Journal für praktische Chemie. Bd. 88. p. 153.

Heintz, Ueber die Zusammensetzung des amorphen Niederschlages in gesundem Urin. Journal für praktische Chemie. Bd. 88. p. 316.

H. Bence Jones, On the occurrence of deposits of crystallised phosphate of lime in human urine. Journal of the chemical society. 1862. Jan. p. 8.

S. Haughton, On the natural constants of the healthy urine of man. The Dublin quarterly journal of medical science. 1862. Nov. p. 284.

E. Nicholson, On the specific gravity of urine as a measure of its solid constituents. Journal of the chemical society. 1863. p. 25.

W. Valentiner, Ueber die pathologische Bedeutung des Kreatin uud Kreatinin. Deutsche Klinik. 1862. p. 55. 64. 71.

Schottin, Zur Frage über die quantitative Menge des Kreatinin im Harn. Deutsche Klinik. 1862. p. 161.

Winogradoff, a. a. O.

Bartels, Ein Fall von Cystinurie. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVI. p. 419.

H. Bence Jones, On a deposit of crystallised xanthin in human urine. Journal of the chemical society. 1862. p. 78.

F. Reissner, Ueber gelösten Schleimstoff (Mucin) im menschlichen Harn. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 191.

O. Schultzen, Mittheilungen etc. a. a. O.

A. Waters, On a case of chylous urine. British medical journal. 1862. p. 318.

H. Carter, On the connexion between a local affection of the lymphatic system and chylous urine. British medical journal. 1862. p. 317.

Braxton Hicks, Remarks on Kiestine and its existence in the virgin and sterile states. Guys hospital reports. 1861. p. 102.

S. Tresling, Het voorkomen der corpora amylacea in het dierlijk organisme. Dissertation. Groningen. 1861.

H. Weikart, Versuche über die Harnabsonderung. Archiv der Heilkunde. 1862. III. p. 119.

W. Strange, Case of diabetes insipidus or hydruria. Archives of medicine. 1862. XII. p. 276.

Perspiration. Schweiss.

V. Weyrich, Die unmerkliche Wasserverdunstung der menschlichen Haut. Leipzig 1862.
J. Ranke, Kohlenstoff- und Stickstoffausscheidung des ruhenden Menschen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. p. 311.
Loth. Meyer, Notiz über einige Bestandtheile des Schweisses. Studien des physiologischen Instituts zu Breslau von *Heidenhain*. 2. Heft. 1863. p. 168.
Edenhuizen, Beiträge zur Physiologie der Haut. Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 35.
J. Henle, Handbuch dsr systematischen Anatomie des Menschen. II. Braunschweig. 1862.

Milch.

A. Müller, Ueber die Analyse von Milch und Butter. Journal für praktische Chemie. Bd. 86. p. 380.
Flourens, Note sur la coloration des os d'animaux nouveau-nés par la simple lactation de mères à la nourriture de squelles a été mêlée de la garance. Comptes rendus. 1862. p. 65.

Leber.

Zur Entscheidung der Frage, in welchem Verhältniss die mittlere Geschwindigkeit in der Art. hepatica zu der in der Vena portarum steht, wenn die Spannung beim Einfluss gleich gross in beiden ist, fixirte *Betz*, der unter *Ludwig*'s Leitung arbeitete, die mit verdünnter Gummilösung vollständig ausgewaschene und mit Ein- und Ausflusscanülen versehene Leber so, dass ihre Lagerung in jeder Beziehung möglichst der natürlichen entsprach, mit Hülfe eines im Original beschriebenen und abgebildeten Apparats, und liess dann Gummilösung von solcher Concentration, dass keine Quellung, keine Diffusion ins Lebergewebe stattfand, durch die Gefässe strömen, theils gleichzeitig durch Arterie und Vene, theils abwechselnd. Bei Beginn eines Versuches oder bei Aenderung des Druckes, der durch die Flüssigkeitssäulen selbst hergestellt wurde, musste allemal erst eine Weile abgewartet werden, bis sich die Spannung in der Leber mit dem Strom ins Gleichgewicht gesetzt hatte, was durch Vergleichung der Ein- und Ausflussmenge, welche gleich sein mussten, geschah. Zur Feststellung der Gefässquerschnitte wurden vielfache Messungen an Querschnitten von injicirten und erhärteten Gefässen vorgenommen, welche ergaben, dass sich in der Regel die Durchmesser von Arterie zur Pfortader wie 1:5, als Min. 1:6,6, als Max. 1:3,75, verhalten. Unter Zugrundlegung des mittlern Verhältnisses wurde das Geschwindigkeits-

verhältniss dadurch gefunden, dass die Ausflussmenge aus der Pfortader mit dem 25fachen Werthe der Ausflussmenge aus der Leberarterie dividirt wurde.

Bei ungleichzeitigem Strom in Arterie und Vene war die Geschwindigkeit in der letztern bei verschiedenem Druck = 2,4 — 2,5, die in der Arterie = 1 gesetzt. Bei gleichzeitigem Strom wurde die Geschwindigkeit in der Leberarterie beeinträchtigt.

Dem Leberarterienstrom stehen also grössere Widerstände entgegen, als dem Pfortaderstrom. Die Beeinträchtigung des Arterienstroms durch den Pfortaderstrom kann theils darin begründet sein, dass die Spannung im Pfortadergebiet die Ausdehnung der Leberarterienzweige hindert, theils darin, dass das Einfliessen von der Arterie in die gemeinsamen Abführungscanäle gehindert wird. Da der Druck in der Pfortader im Leben veränderlich sein wird, so wird, bemerkt der Verf., dadurch auch der Strom in der Leberarterie veränderlich, bei geschwächtem Zufluss von der Pfortader wird der Strom in der Leberarterie gewinnen, dies aber wieder die Spannung in den Darmarterien vermindern.

Wenn die Gallengänge vom Ductus choledochus aus mit concentrirter Gummilösung gefüllt waren, also Hemmung des Gallenabflusses nachgeahmt wurde, so beeinträchtigte das den Strom der Pfortader beträchtlich; ebenso auch die durch Quellung veranlasste Spannungsvermehrung in den Leberzellen. Sehr einflussreich waren ferner auf den Strom in der Pfortader Aenderungen des von Aussen auf der Leber (mit Ausschluss der Ein- und Ausmündungen der Gefässe) lastenden Druckes: geringe Steigerung des Luftdruckes bewirkte sehr bedeutende Hemmung des Stroms.

Sehr bemerkenswerth ist die Erfahrung, dass beim Strom durch die Pfortader niemals eine Spannungszunahme in der Leberarterie bemerkt wurde, woraus folgt, wie der Verf. sich ausdrückt, dass der venöse Strom die Verbindung zwischen der Arterie und den Capillaren der Leberinseln schliesst; und ferner zeigte sich, dass das Blut aus der Arterie leichter in die Pfortader, als in die Lebervene gelangen kann.

Bei Versuchen über den Einfluss der Unterbindung der Leberarterie bei Hunden geschah die letztere ohne dass Eingeweide aus der Bauchhöhle hervorgezogen wurden durch eine verhältnissmässig kleine Oeffnung mit Hülfe eines passend gestalteten Unterbindungshakens unter Leitung der Tastempfindung, falls es nicht galt, die Arterie ganz von den begleitenden Nerven zu isoliren. Wenn die Anastomose mit

der Art. pancreatico-duodenalis nicht berücksichtigt, nur der Stamm der Art. hepatica unterbunden wurde, so boten die Thiere, die die meist gelinde Peritonitis überlebten, eine gesunde Leber dar, und es wurden keine nachtheilige Folgen bemerkt. Geschah die Unterbindung so, dass jeder arterielle Zufluss abgeschnitten war, so fanden sich nach 24 Stunden Blutextravasate in der Leber, nach 48 Stunden Beginn fettiger Degeneration. Störung der Gallenabsonderung, d. h. des Gallengehalts der Blase und des Darms, hat *Betz* nicht bemerkt, wie und wo auch die Leberarterie unterbunden war, doch zweifelt er nicht, dass er solche Störungen später bei weiter fortgeschrittenem Zerfall der Leber gefunden haben würde, indem er sich zu der Ansicht neigt, nach welcher das Leberarterienblut die Leber zu ernähren hat, nicht aber direct zur Gallenbereitung dient (vergl. den vorj. Bericht).

Nasse beobachtete bei Hunden, dass die Einverleibung von kohlensaurem Natron die Gallensecretion bedeutend her absetzt. Derselbe Hund von etwas über 13 Kilogr. mit einer Gallenblasenfistel, welcher zu den im vorj. Bericht p. 271 berücksichtigten Untersuchungen diente, erhielt zwei Mal im Tage nahezu 1$^1/_2$ Pfd. Kartoffeln, eine Nahrung, bei der das Körpergewicht sich nicht verminderte. Dabei war die Gallensecretion weit spärlicher, als bei Fleischnahrung. Es wurden an zwei Beobachtungstagen 113 und 101,6 Grms. Galle abgesondert. Der Hund erhielt dann zu der gleichen Nahrung 4 Grm. kryst. = 1,5 Grm. wasserfreies kohlensaures Natron und entleerte dabei an 3 Tagen nur 54,5, 46,1 und 35,8 Grm. Galle. Diese Verminderung der Gallensecretion äusserte sich auch noch an den drei folgenden Tagen, ohne dass kohlensaures Natron gereicht wurde, und nahm dann noch zu auf täglich 40,5 und 39,4 Grm., als wieder an zwei Tagen kohlensaures Natron gereicht wurde. Nach Verlauf einer Woche dann war die Gallensecretion wieder auf ihre frühere Höhe gestiegen und Darreichung des kohlensauren Natrons verminderte sie von Neuem. Diese Beobachtung hatte *Nasse* auch früher schon an einem Hunde gemacht, jedoch weniger sicher, weil das Thier nicht zu constanter Nahrungsaufnahme zu veranlassen war. In dieser frühern Versuchsreihe war auch beobachtet, dass die Verminderung der Gallensecretion auf kohlensaures Natron noch mehr die festen Theile, und zwar die gallensauren Salze, als das Gallenwasser betrifft.

Hieher gehörig ist auch eine, bei fernerer Bestätigung wichtige Beobachtung *Nasse*'s am Harn: er beobachtete ein Mal auf Genuss von 8 Grm. kohlensauren Natrons einen

grossen Reichthum an Hippursäure in dem folgenden Nachtharn.

Ueber bedeutende Einflüsse des kohlensauren Alkalis auf den Stoffwechsel in der Leber sind auch die unten erwähnten Beobachtungen *Pavy*'s zu vergleichen. —

Harley bemerkt ohne alle näheren Angaben, Gallenfarbstoff, und zwar nennt der Verf. Biliverdin, finde sich unter allen Umständen im Blute, auch bei Abwesenheit der Leber, und hieraus schliesst *H.*, dass Biliverdin nicht erst in der Leber gebildet, sondern daselbst nur abgeschieden werde. Ebensowenig betrachtet *Harley* die Leber als eine besondere Bildungsstätte für Cholesterin, weil dieser Körper sich auch in anderen Organen finde. So kommt nach *Harley* Ansammlung von Gallenfarbstoff im Blute, in den Geweben, Uebergang in den Harn zu Stande bei Unterdrückung der Leberthätigkeit, bei Icterus von Unterdrückung der Leberthätigkeit herrührend, bei welchem die in der Leber erst entstehenden Gallensäuren ganz fehlen. Die Ursache eines derartigen Icterus kann nach *Harley* sein Sistirung oder Veränderung des Nerveneinflusses auf die Leber, Störung der Circulation, Zerstörung oder Degeneration des secernirenden Gewebes, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann.

Harley fand in einem Falle von binnen sechs Tagen zum Tode führender acuter gelber Leberatrophie im Harn, ausser Leucin und Tyrosin, Zucker in kleiner Menge; es waren aber auch Gallensäuren in dem Harn in nicht unerheblicher Menge. Zucker fand *Harley* auch im Harn, und zwar in im Verlauf der (tödtlich endenden) Krankheit zunehmender Menge, in einem Falle von Icterus, in welchem in Folge eines entzündlichen Processes Verschluss des Ductus choledochus, Ansammlung der Galle in der Blase, Atrophie der durch die ausgedehnte Blase gedrückten Leber stattfand. Leucin und Tyrosin hat *Harley*, wie er angiebt, nicht nur bei acuter, sondern auch bei chronischer Atrophie der Leber im Harn gefunden. In einem Falle von chronischer Atrophie der Leber glaubt *Harley* in der Leber bei der mikroskopischen Untersuchung einige Cystinkrystalle gefunden zu haben, was aber doch wohl einer eingehendern Prüfung bedurft hätte.

Hunde machte *Harley* in der Weise icterisch, dass er ihnen die frische Galle einiger anderer Hunde unter die Haut spritzte. In einem Falle wurde der Hund am dritten Tage unwohl, war am vierten Tage icterisch und starb am fünften. Der Harn enthielt Gallenfarbstoff, Gallensäuren, und auch Leucin und Tyrosin, wie der Verfasser angiebt; endlich war

der Harn reich an Zucker. In einem ähnlichen Versuche soll sich auch in der Blasengalle des Hundes Tyrosin gefunden haben.

Als *Schultzen* den Harn eines seit vielen Wochen durch Verschluss des Gallenganges Icterischen in der gewöhnlichen Weise nach *Lehmann* auf Hippursäure untersuchte, fand sich dieselbe nicht, sondern nur Benzoesäure; ebenso, als der Kranke Benzoesäure eingeführt hatte. Der Verf. theilte dann eine Harnprobe in zwei Hälften, behandelte die eine wiederum wie gewöhnlich, die andere wurde vor dem Eindampfen aus den unter „Harn" angegebenen Gründen mit Bleizucker ausgefällt zur Vermeidung einer etwaigen Zersetzung der Hippursäure während des Eindampfens. In der letztern Harnprobe fand sich reichlich Hippursäure, in der erstern nur Benzoesäure. Mit jener Verbesserung des Verfahrens wurde zu wiederholten Malen Hippursäure im Harn dieses Icterischen nachgewiesen. In mehren Fällen von durch Catarrh bedingtem kurze Zeit bestehenden Icterus gelang der Nachweis der Hippursäure im Harn auch ohne besondere Vorsichtsmassregeln. — In einem Falle von mechanisch bedingtem Icterus hatte der Harn so grosse Neigung zur Zersetzung, dass Hippursäure in ihm nur dann nachweisbar war, wenn er ganz frisch, noch warm mit Bleizucker in Arbeit genommen wurde, dagegen nicht mehr schon nach einer halben Stunde.

Durch diese Untersuchungen widerlegt *Schultzen* den Schluss *Kühne*'s (Ber. 1858 p. 327), dass bei Icterischen keine Hippursäure im Harn sei, auch keine Hippursäure überhaupt gebildet werde, dass daher kein Glycin in der Leber, somit auch keine Glycocholsäure gebildet werde. *Schultzen* bezweifelt, ob überhaupt die Entstehung der Hippursäure mit dem Glycin der Leber im Zusammenhang stehe; der Verf. sah bei einem mit Benzoesäure gefütterten Hunde stets sehr beträchtliche Mengen Benzoesäure im Harn erscheinen neben wenig Hippursäure. —

Zur Gewinnung des Xanthins und xanthinähnlicher Stoffe aus der Leber (Rind) verwandelt *Almén* die Leber mit Hülfe von Glaspulver in Brei und extrahirt warm mit Weingeist, nach dessen Verdampfen mit Bleizucker gefällt wird. In diesen Niederschlag geht kein Xanthin und Hypoxanthin ein. Das Filtrat wurde nach Absatz einer „huminartigen" Substanz mit Bleiessig gefällt und das Filtrat sofort mit so viel essigsaurem Quecksilberoxyd, dass noch schwach alkalische Reaction blieb. Beide Fällungen enthielten sämmtliches vorhandene Xanthin und Hypoxanthin, von denen ersteres sich aus der

Lösung nach Zersetzung mit Schwefelwasserstoff und Eindampfen in Krusten abschied: im Ganzen wurden aus 5 Kilogr. Leber 1,001 Grm. rohes Xanthin erhalten, aus 26 Kilogr. Leber 6,24 Grm; also 0,02, resp. 0,024% vom Gewicht der Leber. Der (erste) Bleiniederschlag enthielt auch Inosit. Ueber weitere Reinigung des rohen Xanthins ist das Original zu vergleichen. Wesentliche Mengen von Hypoxanthin und Guanin fanden sich in der Leber nicht. Die Elementaranalyse des gewonnenen Körpers stimmte mit der Zusammensetzung des Xanthins überein.

de Vries fand bei einem Hund 2,85% Zucker in der Leber, bei einem Kaninchen 3%, bei einem Kalb 4,5%, bei einem Schaf 5%. Beim Hund stieg der Zuckergehalt der Leber auf 4,2%, als er mit Stärkekleister allein ernährt wurde; *van Deen* fand bei Fütterung des Hundes ausschliesslich mit Glycerin (14 Tage) 6% Zucker in der Leber; bei einem 11 Tage ausschliesslich mit Butter gefütterten Hunde fand *van Deen* 2,86% Zucker in der Leber; Zugleich soll die Vena portarum so wie der Chylus Zucker geführt haben.

Indem *Harley* der normalen Galle des Menschen, des Rindes, Hundes einen Zuckergehalt vindicirt, den früher schon *Donders* u. A. behauptet haben, versäumt er Angaben darüber zu machen, ob *Bernard*'s Beobachtung berücksichtigt wurde, dass nämlich Zuckergehalt der normalen Galle eine Leichenerscheinung ist in Folge von Diffussion aus der Leber.

Pavy hat seine Untersuchungen über das Leberamylum und den Leberzucker, von denen Einiges nach früheren Mittheilungen schon im Bericht 1858 p. 267 u. f. referirt wurde, in dem oben genannten Buche ausführlich zusammengestellt.

Was die vom Verf. wahrgenommene bedeutende Abhängigkeit des Lebergewichts bei Hunden von der Diät betrifft, so wurde unter 11 gesunden seit einigen Tagen nur mit animalischer Nahrung (Eingeweide) gefütterten, meistens einige Stunden nach der Nahrungsaufnahme getödteten Hunden das Verhältniss des Lebergewichts zum Körpergewicht 9 Mal zwischen 1: 28 und 1: 33, ein Mal = 1: 26½, ein Mal = 1: 21 gefunden: der Verf. sagt im Mittel = 1: 30 (die im Bericht 1858 a. a. O. angegebene Zahl 1: 20 ist somit unrichtig). In 7 von obigen Fällen wurde sofort nach dem Tode der Gehalt der Leber an Amylum (den Ausdruck glycogene Substanz verwirft *Pavy*) bestimmt durch Extrahiren der mit Aetzkali zerriebenen Lebersubstanz mit siedendem Wasser und Fällen mit Alkohol und zwischen nahezu 5% und 11% gefunden: der Verf. sagt im Mittel zu 7,19%. Bei 5 Hunden,

die einige Tage lang nur Gerstenmehl und Kartoffeln erhalten hatten, fand *Pavy* das Lebergewichtsverhältniss 2 Mal = 1: $14^1/_2$, 1 Mal = 1: $10^1/_2$, 2 Mal zu nahezu 1: 21, also meistens eine bedeutend schwerere Leber, als bei animalischer Diät, der Verf. sagt, ungefähr doppelt so schwer. Bei dreien dieser Hunde wurde der Gehalt an Leberamylum zu 25,30%, 16,50% und 9,87% bestimmt; die letztere Zahl wurde bei einer $1^1/_2$ Stunden nach dem Tode erst vorgenommenen Untersuchung erhalten und fiel deshalb kleiner aus. Die beiden anderen Zahlen würden allerdings einen bedeutend grössern Gehalt an Leberamylum, als bei animalischer Diät, nachweisen, doch wäre eine grössere Zahl von Bestimmungen hier sehr zu wünschen, namentlich mit Rücksicht auf Versuche von *Bernard* (vergl. den Bericht 1859 p. 268), welche zwar nicht genau vergleichbar denen von *Pavy* sind, doch aber auch keinesweges mit denselben harmoniren. Vier Hunde erhielten dann einige Tage zu ihrer animalischen Nahrung täglich $^1/_4$ Pfd. braunen Zucker (in Darmstücken eingebunden), wobei sie zum Theil Zucker im Harn hatten; bei dreien dieser Thiere betrug das Lebergewicht nahezu $^1/_{14}$ des Körpergewichts, bei dem vierten $^1/_{26}$, der Gehalt an Amylum 12%, 13%, 15% und $17^1/_2$%. *Pavy* erkennt in diesen Zahlen eine auffallende Annäherung an die bei rein vegetabilischer Diät gewonnenen.

Bei gesunden Kaninchen, die ihr gewöhnliches (?) Futter erhalten hatten, fand *Pavy* das Lebergewicht zu $^1/_{24}$ bis $^1/_{33}$ des Körpergewichts, was mit der von *Friedländer* und *Barisch* angegebenen Mittelzahl gut übereinstimmt, und den Gehalt an Leberamylum bei vier Thieren zu 3,16%, 7,5%, 6,69% und 12,59%, Zahlen, welche zu Vergleichungen wohl kaum hätten benutzt werden dürfen. Ein seit drei Tagen nüchternes Kaninchen hatte 1,3% Amylum in der Leber, ein möglichst gleiches drei Tage nur mit Stärke und Traubenzucker genährtes Thier 15,4%. Ein anderes ebenso behandeltes Paar von Kaninchen, bei welchem nur an Stelle des Traubenzuckers Rohrzucker trat, lieferte die Zahlen 1,4% und resp. 16,9%; hier betrug auch das relative Lebergewicht des nicht nüchternen Thieres das doppelte von dem des andern: dass die Menge des Leberamylums beim Fasten abnimmt, ist schon bekannt und eine Abnahme des Lebergewichts bei fastenden Kaninchen hat kürzlich auch *Nasse* constatirt. Aus dem Amylumgehalt der Leber bei der Stärkezuckerfütterung gegenüber dem bei gewöhnlicher Nahrung wird man wiederum nicht mit ganzer Sicherheit auf eine Zunahme des Leberamylums im

ersten Falle schliessen können; denn wenn unter 4 Fällen bei „gewöhnlicher" Nahrung Zahlen wie 3⁰/₀ und 12,6⁰/₀ vorkamen, so kann man noch nicht wissen, ob *Pavy* nicht in einem 5. oder 6. Fall auch 15⁰/₀ gefunden haben würde. Uebrigens giebt *P.* noch an, er habe ein Mal bei einem neben gewöhnlicher Nahrung noch mit Stärke und Zucker gefütterten Kaninchen 22,7⁰/₀ Amylum in der erst 24 Stunden nach dem Tode untersuchten Leber gefunden.

Pavy hält es nun für erwiesen, dass *Bernard*'s glycogene Substanz, das Leberamylum in der Leber wenigstens zum Theil (wie der Verf. besonders in späteren Abschnitten seines Buches zugiebt) direct aus dem in den Darm eingeführten oder daselbst aus Amylum entstandenen Zucker entstehe. Dies als feststehend angenommen, sei es, meint der Verf. allerdings wohl mit Recht, nicht eben wahrscheinlich, dass nun das Leberamylum dazu bestimmt sei, sich wieder in Zucker zu verwandeln.

Das Hauptargument aber in *Pavy*'s Lehre bildet, wie bekannt, die Beobachtung, dass in dem während des Lebens mittelst Katethers aus dem rechten Herzen genommenen Blute nur Spuren von Zucker, nicht mehr, als im arteriellen Blut, enthalten sind, und dass der bekannte grosse Zuckergehalt des Blutes im rechten Herzen, von den Lebervenen stammend, nur dann angetroffen wird, wenn das Blut nach dem Tode, wenn auch unmittelbar nachher, genommen wurde.

Pavy theilt folgende Zahlen mit: bei fünf Hunden nahm er während des Lebens Blut aus der Carotis und aus dem rechten Ventrikel, dasselbe enthielt jedes Mal nur Spuren von Zucker (durch Reduction des Kupferoxyds in dem mit Glaubersalz gekochten Blut geprüft); in dem nach dem Tode aus dem rechten Ventrikel genommenen Blut fand dagegen *Pavy* bei denselben Thieren ¹/₂ bis nahezu 1⁰/₀ Zucker. Die Leber dieser Hunde enthielt nach dem Tode 2¹/₂ bis 4⁰/₀ Zucker. Später bestimmte *P.* auch die in dem während des Lebens genommenen Blute des rechten Herzens enthaltene Zuckermenge bei drei Hunden (im Alkoholextract) zu 0,047—0,073⁰/₀. Der Verf. versichert, diese Beobachtung mit solcher Evidenz und so oft wiederholt gemacht zu haben, dass die Thatsache als völlig feststehend anzusehen sei. Dieselbe wird von *McDonnell* bestätigt. Dieser nahm bei 12 lebenden Hunden, die seit Wochen ausschliesslich mit Fleisch gefüttert waren, mittelst Katethers Blut aus dem rechten Herzen und fand Spuren von Zucker in fünf Fällen. Bei vier einige Tage mit gekochten Eiern, Fleisch, Butter gefütterten Kaninchen fand

sich gleichfalls kein Zucker in dem während des Lebens genommenen Blute des rechten Herzens. Dagegen fand *McDonnell* Zucker in solchem Blut, aber dann auch eben so viel in dem der Carotis, bei Hunden und Kaninchen, welche erstere gemischte Kost, letztere Wurzeln, Kartoffeln erhalten hatten. Bei drei mit Vegetabilien ernährten Kaninchen fand sich in dem während des Lebens genommenen Blute des rechten Herzens eine gewisse Menge Zucker, aber bis zur dreifachen Menge davon in dem eben daher nach dem Tode genommenen Blute. *McDonnell* schliesst sich deshalb auch der gegen die Fonction glycogénique gerichteten Lehre *Pavy*'s an.

Auch Ref. hat sich überzeugt, dass das bei einem gesunden nicht narkotisirten Hunde während des Lebens aus dem rechten Herzen genommene Blut nur solche kleine Spuren von Zucker enthielt, wie das gleichzeitig aus der Art. cruralis genommene.

Ausserordentlich leicht aber sollen nach *Pavy* Unruhe und Störungen der Respiration bei der Operation zur Gewinnung des Blutes eine Vermehrung des Zuckergehalts desselben bedingen können, und durch absichtliche starke Behinderung der Athmung, so dass das Thier der Asphyxie nahe war, sah *P.* den Zuckergehalt des gesammten Blutes beträchtlich steigen und viel Zucker in den Harn übergehen. Der Verf. erklärt sich diese Erscheinung so, dass bei Vermehrung des Druckes in der Leber sei es durch Contraction der Bauchmuskeln oder in Folge von Respirations- und Circulationsstörungen Bedingungen gesetzt werden, vermöge deren Leberamylum in's Blut gelange, wo dann sofort die Verwandlung in Zucker stattfinde. So, bemerkt *P.*, komme es auch, dass man in dem Blut der Carotis mehr Zucker treffe, wenn man dasselbe unmittelbar nach der Bloslegung der Arterie ablässt, als wenn man dasselbe eine Weile später nimmt, weil nämlich mit der Präparation der Carotis stets mehr oder weniger Zerrung des Vagus und somit Störungen der Respiration, Unruhe verbunden seien. Ganz besonders soll die Anwendung von Chloroform bei diesen Untersuchungen vermieden werden, theils, weil dasselbe selbst das Kupferoxyd reducire, theils weil dasselbe einen starken Zufluss zuckerbildender Substanz ins Blut bedinge. Um auch nach dem Tode das Blut des rechten Herzens zuckerfrei zu finden, soll man so rasch als möglich nach dem momentan herzustellenden Tode den Brustkorb öffnen und das Herz unterbinden; diese Methode empfiehlt *Pavy*, weil man dabei vor den oben genannten Störungen gesichert ist, sobald nur der Tod ganz momentan erfolgt.

Der Verf. sah sich nun genöthigt, auch den bedeutenden Zuckergehalt der Leber im Leben und unmittelbar nach dem Tode zu bezweifeln und vielmehr anzunehmen, dass das Leberamylum sehr rasch nach dem Tode in Zucker übergeht, der bedeutende Zuckergehalt der Leber eine Leichenerscheinung ist, wie der des Blutes des rechten Herzens. Da er nun beobachtete, dass die Gegenwart freien Kalis die Verwandlung des Leberamylums in Zucker durch Speichel verhindert, so injicirte er die Gefässe der Leber sofort nach dem Tode mit Kali und fand, dass dann in dieser Leber kein Zucker nachzuweisen war, während dann, wenn die Leber eine Weile nach dem Tode in gleicher Weise behandelt war, der bekannte grosse Zuckergehalt ebenso nachzuweisen war, wie wenn die Kaliinjection nicht gemacht worden wäre. *P.* injicirte auch ein Stück einer Leber sofort nach dem Tode mit Kalilösung, ein anderes Stück blieb unversehrt; als beide Stücke nach einer Weile untersucht wurden, enthielt letzteres viel Zucker, ersteres keinen. Kohlensaures Kali wirkte ebenso, wie Aetzkali, und auch durch organische Säure (Citronensäure) liess sich die Zuckerbildung verhindern.

Pavy legte ferner ein Stück der unmittelbar nach dem Tode ausgeschnittenen Leber in eine Kältemischung bis es gefroren war, und brachte die Substanz dann in kleinen Portionen sofort in siedendes Wasser zur Extraction (nicht in allmählich erwärmtes Wasser): das Extract enthielt sehr viel Leberamylum, aber keinen oder nur äusserst wenig Zucker; der nicht gefrorne Theil der Leber hatte inzwischen seinen gewöhnlichen hohen Zuckergehalt bekommen. Wurde aber das zuerst rasch zum Gefrieren gebrachte Leberstück eine kleine Weile in mässiger Wärme gehalten, so war gleichfalls viel Zucker nachzuweisen. Eine bereits zuckerhaltig gewordene Leber verliert Nichts von ihrem Zucker durch die Behandlung mit der Kältemischung. Der Verf. stellt diese Versuche lieber bei kleinen Thieren, Kaninchen an, weil bei ihnen das Operative mit grösserer Schnelligkeit zu beendigen ist.

So wie die niedere Temperatur die Wirkung des Ferments aufhebt, welche sonst das Leberamylum so sehr rasch in Zucker überführt, so geschieht dasselbe durch hohe Temperatur, bei welcher das Ferment coagulirt, wenn die Leber sofort in siedendes Wasser gebracht wird; das Leberstück muss nicht zu gross, etwa einige Male eingeschnitten sein, die siedende Wassermasse nicht zu klein. Dieser Versuch gelingt nach des Ref. Beobachtung in der That sehr leicht.

Das von einem lebenden Kaninchen ausgeschnittene Leberstück mit siedendem Wasser extrahirt giebt keine Spur von Zucker ab; ein anderes Stück derselben Leber, einige Zeit nach dem Tode ebenso extrahirt giebt Zucker ab, und der Zuckergehalt nimmt mit der Zeit immer zu.

In Uebereinstimmung mit vorstehenden Versuchsergebnissen ist es, was schon *Bernard* beobachtete, dass bei Fröschen der in der Leber anzutreffende Zuckergehalt bedeutend abhängig ist von der Temperatur, in welcher die Thiere gehalten wurden: war dieselbe sehr niedrig, so findet sich kein Zucker in der Leber. Bei der Auster und Miesmuschel enthält die Leber sehr viel Amylum, aber durchaus keinen Zucker, wenn die Thiere frisch und im normalen Zustande untersucht werden; nach dem Tode aber und besonders, wenn künstliche Erwärmung stattfand, oder wenn die Thiere eine Weile ausser Wasser gehalten waren, fand sich viel Zucker in ihrer Leber.

Die Beobachtung *Bernard*'s dass die Leber von Thieren, denen das verlängerte Mark hoch oben, ohne das Leben aufzuheben, durchschnitten ist, und bei denen dann die Temperatur rasch sinkt, gleich nach dem Tode keinen Zucker enthält, später aber viel, fand *Pavy* vollkommen bestätigt und ganz in Uebereinstimmung mit obigen Ergebnissen: die niedere Temperatur zur Zeit des Todes bedingt langsamere Zuckerbildung nach dem Tode. *Pavy* beobachtete ein Mal bei einem in genannter Weise operirten Kaninchen $3^1/_2$ Stunde nachher nur 20^0 C im Rectum. Wurde aber das operirte Thier künstlich erwärmt, so verhielt sich die Leber nach dem Tode ebenso, wie bei gesunden plötzlich getödteten Thieren. Bei Kaninchen konnte auch durch Einölen der Haut eine solche Temperaturabnahme bewirkt werden, wie durch Durchschneidung des verlängerten Markes, und das Verhalten der Leber war dann auch das gleiche.

Pavy bestreitet, wie er selbst ausdrücklich hervorhebt, keine einzige der wesentlichen Beobachtungen, aus denen die Lehre von der sogenannten zuckerbildenden Function der Leber oder, jedenfalls besser, von der physiologischen Zuckerbildung in der Leber construirt wurde, im Gegentheil fand auch *Pavy* alle diese Wahrnehmungen bestätigt; ihn führen aber seine weiteren Beobachtungen zu dem Schluss, dass das, woraus man nicht zweifelte, Schlüsse auf die Vorgänge während des Lebens unmittelbar ziehen zu können, nur Leichenerscheinung ist. Folgende drei Sätze stellt *Pavy* auf: Das Leberamylum wird aus in den Darm eingeführten Amylaceen, aus Zucker gebildet. Sämmtliches Blut des Körpers enthält

im Leben ganz gleichmässig mehr oder minder deutliche Spuren von Zucker, ohne dass merkliche Verschiedenheiten zwischen verschiedenen Blutarten stattfinden. Die Leber selbst ist im Leben frei von Zucker oder enthält doch nur sehr kleine Mengen davon; wohl aber geht das Leberamylum nach dem Tode so wie unter gewissen abnormen Bedingungen während des Lebens mit ausserordentlicher Schnelligkeit in Zucker über.

Was den ersten dieser drei Sätze betrifft, so kann derselbe nach des Ref. Ansicht, wie schon bemerkt, wohl noch nicht als sicher bewiesen durch die von *Pavy* beigebrachten Versuche angesehen werden; dagegen scheint in der That gegen die übrigen Sätze nach den Ergebnissen der mitgetheilten Versuche Nichts eingewendet werden zu können: auch Ref. fand, wie angegeben, die beiden Hauptversuche *Pavy*'s bestätigt.

Wenn nun zunächst die Frage sich aufdrängt, welcher Umstand es denn verhindere, dass im Leben aus der Amylumartigen Substanz in der Leber bei gleichzeitiger Gegenwart eines nach dem Tode in dieser Richtung sehr wirksamen Ferments Zucker entsteht, so erklärt *Pavy*, hierauf noch keine Antwort geben zu können. In zwei Fällen nur während der ganzen Untersuchung vermisste *Pavy* die gewöhnliche rasche Zuckerbildung in der an Amylum reichen Leber nach dem Tode. Die Leber eines Gadus war sehr reich an Amylum, liess aber auch nach 24 Stunden so wie nach Einwirkung höherer Wärme kaum Zuckerspuren erkennen, während sehr viel Zucker rasch in ihr entstand, als Speichel hinzugebracht wurde. Ganz ebenso verhielt sich die Leber eines gesunden kräftigen Kaninchens. Entweder, meint *P.*, fehlte in diesen beiden Fällen das Ferment in der Leber oder es war eine dessen Wirkung auch nach dem Tode hemmende Bedingung zugegen. Dass übrigens bei den Batrachiern die Leber im Frühjahr Amylum enthält, aber kein Zucker in derselben nach dem Tode gefunden wird, wohl aber durch Zufügen eines Ferments entstehen kann, ist bekannt, und *Schiff* hat diesen Zustand gradezu als Mangel an Leberferment erklärt (vergl. d. Bericht 1859 p. 274).

Pavy vergleicht, wie es scheint in mehrfacher Hinsicht mit vollem Recht, jene Erscheinung der raschen Zuckerbildung in der Leber nach dem Tode mit der Gerinnung des Blutes.

Weiter fragt sich dann, wozu denn das Leberamylum bestimmt sei, wenn es im Leben nicht zu Zucker wird. *P.* bemerkt, er habe Grund zu der Vermuthung, dass das nor-

male Product der Umwandlung des Leberamylums mit der Galle in den Darm gelange, und deutet an, dass es sich vielleicht um Fettproduction handeln möchte.

Wenn *P.* beim lebenden Thier eine Lösung von kohlensauren Natron in einen Zweig der Pfortader injicirt hatte, war in kurzer Zeit sämmtliches Amylum aus der Leber verschwunden, aber von einer Verwandlung in Zucker war Nichts zu entdecken. Dagegen war es dem Verf. auffallend, bei Hunden, denen kohlensaures Natron ins Blut einverleibt war bei unveränderter Diät einen grössern Fettgehalt der Leber zu finden, als in der Norm. Bei animalischer Kost findet *Pavy* für den gesunden Hund 3 bis 6% Fett in der Leber; nach Injection von mässigen Mengen Soda fand er 10, 12 bis 13% Fett in der Leber. Für die Bildung von Fett aus Amylaceen führt *Pavy* ausser den bekannten allgemeinen Argumenten, dass Bienen ausschliesslich mit Kandiszucker ernährt Wachs produciren, dass die Herbivoren bei sehr fettarmer, an Amylaceen sehr reicher Nahrung, viel Fett ansetzen, auch die Erfahrung an, dass die Negersklaven ausserordentlich fett werden in der Jahreszeit, in welcher der Saft aus dem Zuckerrohr ausgepresst wird, welchen die Neger zu lecken pflegen. (Ueber die Zuckerbildung hindernde Wirkung kohlensauren Alkalis vergl. auch noch Beobachtungen unten. Mit Rücksicht auf *Pavy*'s Theorie vom Diabetes wird man an *Mialhe*'s Behandlung erinnert.)

Da das Blut ebenso energisch das Leberamylum in Zucker verwandelt, wie das Leberferment oder Speichel, so schliest *Pavy*, dass bei normalen Circulationsverhältnissen das Blut an den das Amylum enthaltenden Leberzellen vorüberströmt ohne mehr, als Spuren davon mitzunehmen, von welchen Spuren der kleine Zuckergehalt des circulirenden Blutes im Allgemeinen herrühre. Wurde Leberamylum in's Blut injicirt, so trat starker Zuckergehalt des Blutes und Diabetes ein: dasselbe würde geschehen, wenn die Leberzellen ihr Amylum an das vorüberströmende Blut abgäben. Eine Zerstörung von einmal in's Blut gelangtem Zucker findet nach *Pavy* nirgends in merklicher Weise statt.

Diese Frage grade war es, von welcher *Pavy*, noch vollkommen von der Richtigkeit der *Bernard*'schen Lehre überzeugt, bei seinen Untersuchungen ausging, mit Bezug auf das Fehlen des Zuckers im arteriellen Blut bei vermeintlichem Reichthum an Zucker im Blut des rechten Herzens. Frühere Angaben über ein Verschwinden von Zucker aus dem Blute in der Lunge nimmt *Pavy* jetzt als irrthümlich entstanden

zurück. Wahrscheinlich sei es, dass kleine Mengen Milchsäure aus dem kleinen Zuckergehalt des Blutes entstehen, weil *Pavy* das mit Zucker versetzte Blut bei der eintretenden Zersetzung sauer werden sah unter Verschwinden des Zuckers; im Uebrigen aber scheiden die Nieren jeden bedeutendern Zuckergehalt des Blutes aus, bei welcher Bemerkung übrigens die Berücksichtigung früherer auf diesen Punkt gerichteter Versuche, so wie auch specielle Angaben vermisst werden. So hatte denn auch *Pavy* einen kleinen Zuckergehalt des normalen Harns erwartet, als *Brücke* seine betreffenden Wahrnehmungen mittheilte, welche in England kürzlich durch *Bence-Jones* bestätigt wurden (vorj. Bericht p. 323.)

Die Ursache dafür, dass das Leberamylum unter normalen Verhältnissen nur in so kleiner Menge ins Blut übergehe, erkannte *Pavy* wesentlich in der sehr geringen Diffusibilität dieser Substanz: aus einer Lösung von Zucker und Leberamylum diffundirte durch eine thierische Membran der Zucker allein heraus. Die normaler Weise in der Leber herrschenden Verhältnisse können nun aber in verschiedener Weise dahin abgeändert werden, dass das Leberamylum in's Blut gelangt, und dass in Folge davon der Harn stark zuckerhaltig wird.

Wie schon oben angeführt wurde, bedingt Druck auf die Leber (Bauchmuskeln) oder Congestion in derselben, wie bei Respirationsstörungen, starken Hustenparoxysmen, den Uebergang von Amylum in's Blut in grösserer Menge, damit grossen Zuckergehalt des Blutes und des Harns. Ein Thier, welches eine Stunde lang durch Luftentziehung nahe der Asphyxie gehalten wurde, war stark diabetisch. Hierher rechnet der Verf. auch den Zuckergehalt des Harns, welcher beim Keichhusten beobachtet ist. So beobachtete *Pavy* auch Zucker im Harn (neben Eiweiss) bei Coma mit stertorösem Athmen, Zucker ferner bei Pneumonie mit starker Dyspnoe; bei Thieren nach doppelter Vagusdurchschneidung, in Folge der bedeutenden Athemnoth. Den oft bei Chloroform- (und Aether-) Narkose zu beobachtenden, von *Pavy* auch bei Thieren gesehenen Zuckergehalt des Harns führt derselbe wesentlich auf die Unruhe und die Anstrengungen bei Application des Mittels zurück. Der Verf. hat bei zwanzig in Guy's Hospital unter Chloroformnarkose Operirten den Harn vor und nach Application des Chloroforms auf Zucker geprüft, und nur ein Mal keine Wirkung des Chloroforms in dieser Richtung gesehen, meistens bedeutenden Zuckergehalt. Alle diese Prüfungen wurden nur mit alkalischer Kupferoxydlösung vorgenommen und zwar, wie es scheint, direct an dem nicht weiter vorbe-

reiteten Harn, und die Reduction des Kupferoxyds durch normale Harnbestandtheile, besonders Harnsäure, ist dem Verf. zwar nicht ganz unbekannt, doch hat er wenig Gewicht darauf gelegt, wie aus der methodologischen Einleitung des Buches hervorgeht.

Pavy fand ferner stark zuckerhaltiges Blut in Folge von Unterbindung der Pfortader. Nach Unterbindung der Pfortader nebst Leberarterie wurde die Leber sehr zuckerreich, aber das Blut nicht. (Näheres über diese Versuche, um dieselben etwa mit denen vergleichen zu können, über welche im vorj. Bericht zu referiren war, ist nicht mitgetheilt.)

Injection von Phosphorsäure in die Venen oder auch in den Darmkanal hatte Zuckergehalt des Harns zur Folge. *Pavy* injicirt bei mittelgrossen Hunden langsam die mit Wasser verdünnte officinelle Phosphorsäure zu 1—1$^1/_2$—2 Unzen in die Vene, so dass etwa eine halbe Stunde auf die Injection verwendet wird: der vorher zuckerlose Harn erschien dann nach einer Stunde etwa stark zuckerhaltig. Auch bei der Injection der Säure in den Darm durfte die Menge nicht zu gering sein. — Somit also würde Säuerung des Blutes Diabetes bedingen, resp. das auf andere Weise etwa bedingte Entstehen des Diabetes begünstigen, während Einverleibung von freiem oder kohlensaurem Alkali das Entstehen eines anderweitig bedingten Diabetes verhindern kann.

Die Imprägnation zunächst des Lebervenenbluts mit Zucker, wie sie nach dem Tode erfolgt, tritt auch dann ein, wenn nach der Tödtung des Thieres künstliche Respiration und damit die Circulation unterhalten wird, und alsdann geht der Zucker in's arterielle Blut über und in den Harn; so wurde bei Unterhaltung künstlicher Respiration 1 Stunde lang zuckerhaltiger Harn gewonnen. Die Tödtung konnte durch Zerstörung der Medulla oblongata oder durch Gift geschehen, wie Curare oder Strychnin.

Ueber die Versuche *Pavy*'s bezüglich der Abhängigkeit der normalen Verhältnisse in der Leber vom Nervensystem vergl. unten.

Worin *Pavy* das Wesen der als Diabetes mellitus bekannten Krankheit beim Menschen erkennt, ist aus dem Vorhergehenden bereits klar: es handelt sich weder um eine bloss quantitativ vermehrte Thätigkeit der Leber, noch um eine verminderte Zerstörung von Zucker, sondern entweder oder theils um gestörte Assimilation, Aufnahme der eingeführten Amylacen in die Leber oder um den Uebergang von Leberamylum, welches im Normalzustande nicht zur Verwandlung in

Zucker bestimmt ist, in's Blut, wo sofort Zucker daraus wird, dieselbe Erscheinung, welche als Leichenerscheinung die Regel bei allen Thieren ist. So wie nun experimental dieser diabetische Zustand, die Bedingungen für mächtigere Diffusion des Leberamylums in's Blut auf verschiedene Weise hergestellt werden können, so, meint der Verf., sei auch wohl anzunehmen, dass der Diabetes beim Menschen auf verschiedene Weise entstehen könne.

Die Beschaffenheit der Nahrung ist, wie *Pavy* nach seiner eigenen Erfahrung hervorhebt, und wie es mit den in neuerer Zeit publicirten Fällen vollkommen übereinstimmt, von sehr verschiedenem Einfluss in verschiedenen Fällen von Diabetes. In manchen Fällen verschwindet die abnorme Beschaffenheit des Harns völlig bei gänzlicher Enthaltung von Amylaceen in der Nahrung, um sofort wieder aufzutreten, wenn Amylum genossen wird, in anderen Fällen verschwindet der Zucker auch bei rein animalischer Nahrung nie ganz aus dem Harn. Auch kommen Fälle vor, in denen eine gewisse Menge von Amylum genossen werden darf, ohne dass Zucker im Harn erscheint, der dann aber bei Ueberschreitung jener Gränze auftritt. Es entsprechen, bemerkt *P.*, diese verschiedenen Fälle dem, dass es sich entweder um mehr oder weniger gestörte Aufnahme des eingeführten Zuckers aus der Pfortader in die Leber handelt oder auch um Uebergang von aus anderm, nicht zuckerartigem Material in der Leber bereiteten Zucker (resp. Amylum) in's Blut.

Pavy erörtert ausser dem, was vorstehend berücksichtigt wurde, ausführlich die übrigen Symptome des Diabetes, pathologisch-anatomische Ergebnisse, die Behandlung (bei welcher Gelegenheit der Verf. als Ersatz für Brod und für das nicht immer anwendbare Kleienbrod ein Gebäck aus Mandeln und Eiern empfiehlt) und theilt eine Reihe von Fällen ausführlich mit: dies Alles wird für den Arzt von nicht geringem Interesse sein, in diesem Bericht aber kann nicht weiter darauf eingegangen werden.

Nach *Winogradoff* entsteht bei Fröschen im Herbst 24 Stunden nach der Vergiftung mit Curare, oder, wie es an anderer Stelle heisst, 12 Stunden nach dem Verlust der Bewegung in Folge der Vergiftung, ein Diabetes mellitus, welcher ungefähr 3 Tage dauert und, bei Erholung des Thieres, mit der Rückkehr der Bewegung wieder verschwindet. Im December gelang der Versuch nicht. Wurde bei mit Pfeilgift vergifteten Kaninchen die Athmung künstlich unterhalten (wobei die Temperatur in 4—5 Stunden um 5^0 C sank), so trat

nach 3 Stunden oder früher gleichfalls Diabetes ein: dies hat schon früher *Bernard* beobachtet und *Pavy* fand dies gleichfalls bestätigt. Bei Fröschen, denen die Leber ausgeschnitten war, so wie bei Kaninchen mit unterbundenen Lebergefässen gelang es nicht durch die Vergiftung Diabetes zu erzeugen. Bei den in genannter Weise diabetisch gemachten Kaninchen war die Menge des Glycogens und des Zuckers in der Leber nicht vermehrt.

Wenn *Winogradoff* Fröschen Traubenzuckerlösung in die Bauchhöhle spritzte, dann einige Thiere in Sauerstoff, andere in atmosphärische Luft, andere in Wasserstoff brachte, so verschwand der in Folge der Injection vorhandene Zuckergehalt des Harns am frühesten bei den in Sauerstoff befindlichen Thieren, später bei den in der Luft, viel später bei den im Wasserstoff lebenden.

Der Verf. vermuthet, es entwickle sich der Diabetes bei Curarevergiftung in Folge der Unthätigkeit der Muskeln: im normalen Zustande werde, so meint *W.*, in den Muskeln das in der Leber producirte Glycogen nebst Zucker der Leber zerstört, indem *W.* nämlich vermuthet, der Zucker, welchen man im Muskelsaft findet, stamme wenigstens zum Theil aus der Leber; er fand bei mit Curare vergifteten Thieren den Zuckergehalt der Muskeln grösser, als sonst. Erweiterung der kleinen Blutgefässe des Mesenteriums und der Schwimmhaut konnte *W.* bei mit Curare vergifteten Fröschen nicht beobachten. —

Musculus findet die von *Payen* angestellten und gegen des Erstern Auffassung von der Verwandlung des Amylum in Dextrin und Zucker verwertheten Versuche (vergl. vorj. Bericht p. 292) in Uebereinstimmung mit seiner Ansicht, bei welcher er glaubt beharren zu müssen, indem er die Wirkung der Diastase und der verdünnten Säure auf Amylum als eine Spaltung des letztern betrachtet, wobei dasselbe unter Wasseraufnahme in Dextrin und Zucker zerfalle, so wie Glucoside gespalten werden, Salicin in Zucker und Saligenin, Phlorizin in Zucker und Phloretin u. s. w.

van Deen versichert, er habe sich überzeugt, dass bei Digestion von Glycerin mit Lebersubstanz Glycogen und Zucker entstehe. Der Verfasser bemerkt zwar selbst, dass dies nur durch die sorgfältigsten quantitativen Untersuchungen zu prüfen resp. festzustellen sein würde, theilt aber durchaus Nichts mit, woraus hervorginge, dass solche Untersuchungen angestellt wurden, so dass es bei der subjectiven Ueberzeugung des Verfs. vorläufig wohl sein Bewenden haben wird: der-

selbe schliesst sofort, dass das Glycerin in der Leber in Glycogen und Zucker übergehe.

Kleister mit Lebersubstanz bei 32° R. digerirt soll in Zucker übergehen; ebenso Dextrin; für Letzteres wird ein quantitativer Versuch beigebracht, in welchem in dem Gemisch ohne Dextrin 4,5% Zucker, in dem Gemisch mit Dextrin 5% Zucker schliesslich gefunden wurden; letzteres Gemisch war sauer, und es ist daher für den Verf. zweifellos, dass Milchsäure gebildet war. Uebrigens hat *Schottin* schon früher aus Rohrzucker bei Digestion mit Lebersubstanz Krümelzucker und aus diesem Milchsäure entstehen sehen (Bericht 1858 p. 272); und *Schiff* hat früher beobachtet, dass Dextrin durch die Wirkung des Leberferments in Zucker verwandelt wird. (Bericht 1859. p. 274.)

Gleichzeitig mit den Untersuchungen, welche *Huppert* so wie *Kirchner* mit dem Ref. zur Prüfung der Angaben *van Deen*'s über die Entstehung von Zucker aus Glycerin unternahmen, (vorj. Bericht p. 289) hat auch *Heynsius*, der die betreffenden physiologischen Versuche *van Deen*'s schon einer ungünstig ausgefallenen Controle unterzogen hatte, Untersuchungen über die Zersetzung des Glycerins bei der Elektrolyse und durch Salpetersäure angestellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind wesentlich in Uebereinstimmung mit denen der Obengenannten. Auch *Heynsius* hebt hervor, dass die aus dem Glycerin entstehende reducirende Substanz das Kupferoxyd in alkalischer Lösung energischer, als der Zucker, reducirt; er fand gleichfalls, so wie auch *Perls*, reducirende Substanz unter den Destillationsproducten des im Stromkreise oxydirten Glycerins. Dass dieselbe Substanz ausser durch Salpetersäure, auch durch Behandlung des Glycerins mit Mangansuperoxyd und Schwefelsäure so wie mit Chromsäure (besonders energisch wirkend) erhalten wird, findet sich gleichfalls bestätigt. Wie *Huppert* fand *Heynsius* Ameisensäure in dem sauren Destillat des oxydirten Glycerins, dagegen keine Blausäure; wohl aber bemerkte *Heynsius* den Geruch von Acrolein.

Die Natur der flüchtigen, Kupferoxyd reducirenden Substanz zu ermitteln gelang auch *Heynsius* anfänglich nicht. Es schien indess noch eine zweite nicht oder minder flüchtige reducirende Substanz zu entstehen bei der Elektrolyse des Glycerins; diese, welche dann auch bei den anderen genannten Behandlungsweisen gefunden wurde, wies sich als die Glycerinsäure aus, und in jenem Destillat erkannte *Heynsius* einen bei Behandlung mit Kalkwasser gleichfalls in Glycerin-

säure übergehenden Aldehyd nebst zugehöriger Säure, welche er als die aus dem 3atomigen Alkohol Glycerin entstehenden Analoga zu den aus dem 2atomigen Alkohol Glycol neben Glycolsäure entstehenden Glyoxal und Glyoxylsäure bezeichnet. Dass neben der Glycerinsäure ein, Metalloxyd reducirender, flüchtiger Aldehyd entsteht, giebt auch *Perls* an. *Heynsius* hebt endlich auch besonders hervor, dass bei der von *van Deen* angewendeten Behandlung kein Zucker aus dem Glycerin entsteht.

Dasselbe bestätigt *Perls*, welcher hinzufügt, dass die von *van Deen* für von Zuckergährung herrührend gehaltene Gasentwicklung hauptsächlich von dem Glycerin selbst herrührt, welches mit Hefe in Metacetonsäure übergeht. *Perls* fand ferner, dass die unreine Glycerinsäure, wie der Zucker, schon bei niederer Temperatur Kupferoxyd reducirt. Die von *van Deen* für Zuckerkrystalle gehaltenen Krystalle hält *Perls* für glycerinsauren Kalk. Bei Einschaltung der wässrigen Glycerinlösung in den Stromkreis handelt es sich nach *Perls* nicht um Elektrolyse des Glycerins, sondern nur um Elektrolyse des Wassers und Oxydation des Glycerins durch den ausgeschiedenen Sauerstoff; nur an der positiven Elektrode tritt jene aus dem Glycerin entstehende reducirende Substanz auf.

van Deen ist, ohne jene zur Prüfung seiner Angaben angestellten Untersuchungen schon zu kennen, noch ein Mal auf die Elektrolyse des Glycerins und die vermeintliche Zuckerbildung zurückgekommen, behauptet auch Milchsäurebildung, die jedoch *Heynsius* gleichfalls in Abrede stellt.

Nachdem *Beneke* bemerkt hatte, dass mit vielen thierischen Geweben bei Behandlung mit Zucker und Schwefelsäure ähnliche Farbenerscheinungen auftreten, wie sie bei den Gallensäuren beobachtet werden, prüfte er die möglicherweise dabei in Frage kommenden reinen chemischen Verbindungen und fand, dass die sog. *Pettenkofer*'sche Reaction in stärkerem oder geringerem Grade mit fast sämmtlichen im Thierkörper vorkommenden Fettsäuren, im ausgezeichnetsten Grade mit der Oelsäure (wie schon bekannt), so wie auch unter bestimmten Verhältnissen mit dem Cholesterin eintritt, dass dieselbe auch mit den Eiweisskörpern erscheint, und zwar um so intensiver, je weniger dieselben von ihrem Fettgehalt befreiet sind. Die Gallensäuren aber sind auch vor der Oelsäure durch die Reinheit und Intensität der Farbenreaction ausgezeichnet, so wie durch die längere Andauer der purpurvioletten Farbe. Weiter ergab sich, dass die alkoholischen und ätherischen Extracte fast sämmtlicher Gewebe des Thierkörpers

bei Behandlung mit Schwefelsäure und Zucker die Gallensäurereaction in grösserer oder geringerer Reinheit zeigen. Die Aetherextracte müssen erst wieder in absolutem Alkohol gelöst werden, weil der reine Aether gleichfalls eine ähnliche Farbenerscheinung mit Zucker und Schwefelsäure zeigt. Die extrahirten Gewebsmassen aber boten meistens doch noch ein ähnliches, wenn auch weniger intensives Farbenspiel bei der in Rede stehenden Behandlung dar.

Alle die alkoholischen Gewebsextracte zeigten nun weiter ein eigenthümliches Verhalten, wenn sie nach Verdampfen des Alkohols mit Wasser in Berührung gebracht wurden. Sie quollen auf zu zähen, honigartigen Massen, und lösten sich meistens in grossen Wassermengen zum Theil oder auch vollständig, besonders in etwas höherer Temperatur. Bei der mikroskopischen Beobachtung des Aufquellens wurde die Bildung jener eigenthümlichen Formen beobachtet, welche, den Formen des Nervenmarks sehr ähnlich, von dem sogenannten Myelin bekannt sind. Concentrirte Schwefelsäure löste die Myelinformen mit violettröthlicher Färbung, die bei Zuckerzusatz nach einiger Zeit violettroth wurde. Dergleichen alkoholische Gewebsextracte, welche bei Berührung mit Wasser in diese Myelinformen zerflossen, gewann *Beneke* aus dem Inhalt des Jejunum eines fetthaltiges Ochsenfleisch verdauenden Hundes, aus dem Chylus dieses Hundes, aus der Milz, aus dem Blute, aus Blutfaserstoff und aus Albumin, aus der Gehirnsubstanz, aus der Krystalllinse, Cornea, aus quergestreiften Muskeln, aus Fettgewebe, aus Knorpel, aus dem Eidotter, aus Milch, aus pathologischen Neubildungen auch aus den Leibern von Schnecken und Insektenlarven. Ref. kann diesen Angaben noch hinzufügen, dass das heisse weingeistige Extract glatter Muskelmassen (Magen) beim Verdampfen des Weingeistes grosse schleimige Massen von ausgezeichneten Myelinformen abscheidet. Die früheren Beohachtungen über Myelinformen finden sich im Original bei *Beneke* erwähnt.

Somit ist, schliesst *B.*, das *Virchow*'sche Myelin eine der verbreitetsten Substanzen im Thierkörper. Da alle die Myelinformen entwickelnden Extracte beim Verbrennen Acroleingeruch gaben, so waren Glycerinfette oder vielleicht Glycerinphosphorsäure zu vermuthen. Beim Kochen des Extracts (vom Eidotter und vom Gehirn) mit Kali wurden Seifen gebildet, und in der aus diesen abgeschiedenen Fettsäuremasse war wiederum Das enthalten, was unter geeigneten Umständen die Myelinformen entwickelt, es wurden Krystalle

erhalten, die bei Zusatz von Kalilösung in Myelinformen zerflossen. Mit der von den Seifen getrennten Extractmasse trat die Gallensäurereaction eher noch intensiver, als vorher ein.

Das sogenannte Myelin erwies sich als jedenfalls ein Gemisch verschiedener Stoffe, hauptsächlich stickstoffloser, aber auch stickstoffhaltiger, so wie auch unorganischer Verbindungen.

Als *Beneke* nun die gewöhnlichen Fettsäuren des alkoholischen Dotterextracts an Blei gebunden abgeschieden hatte, wurden aus der alkoholischen Lösung in grösserer Menge die Krystalle erhalten, welche bei Wasserzusatz in Myelinformen zerflossen. Die Krystalle glichen den besonderen Cholesterinformen, die *Virchow* beschrieb, und obwohl *Beneke* aus gewissen Gründen die Identität von *Virchow*'s Krystallen und den hier in Rede stehenden bezweifelt, so erkannte er in den letzteren doch in der That Cholesterin, als *Kolbe* die Zusammensetzung dieser Krystalle, nachdem sie durch Umkrystallisiren aus heissem Alkohol gereinigt waren, zu 11,98 H, 84,01 C und 4,01 O fand, bei einem Schmelzpunkte von 137° C. Solchen Cholesterins liessen sich aus 18 Eidottern leicht 4 Grms. gewinnen.

Da es sich nun fragen musste, welchem Umstande das Cholesterin in den alkoholischen Gewebsextracten seine Löslichkeit in Wasser und die Zerfliesslichkeit zu Myelinformen verdankt, die Myelinformen entwickelnden Massen aber zugleich die Gallensäurereaction geben, und Gallensäure Cholesterin löst, so wurde *Beneke* in seiner Vermuthung bestärkt, dass es sich um Gallensäuren handeln möchte, jene Gallensäurereaction auch in der That von Gallensäure herrühre, um so mehr, als *Bencke* auch nach der Methode von *Frerichs* und *Staedeler* in der Myelinmasse die Entwicklung jener Chromogene veranlassen konnte, welche die Letztgenannten auf eine Bildung von Gallenfarbstoff aus Gallensäuren beziehen wollten. *B.* liess nun aus dem alkoholischen Auszuge der Bleiseifen das Cholesterin auskrystallisiren und erhielt eine gelbe fettartige im Wasser sehr leicht lösliche Masse, die sehr intensiv die Gallensäurereaction gab, aber für sich keine Myelinformen mehr lieferte, welche dagegen sofort wieder zu erhalten waren, wenn Cholesterin zugesetzt wurde, wobei die nähere Beschaffenheit der Masse und die Formen des Myelins je nach der Menge des zugesetzten Cholesterins Verschiedenheiten darboten.

Beneke kam auf die Vermuthung, dass jene Masse viel leicht eine gallensaure Lipyloxydverbindung sein möchte und versuchte es, die Gallensäuren zu trennen. Nach dem Kochen mit Barytwasser wurden nun zwar, wie es *Beneke* schien, Glycin und Taurin, und zwar, wie *B.* mit Bezug auf *Kolbe*'s unten erwähnte Untersuchungen meint, als Taurinbaryt und Glycinbaryt erhalten, aber kein cholsaurer Baryt, wie *B.* gehofft hatte. Den jetzt noch die *Pettenkofer*'sche Reaction gebenden wiederum fettartigen Körper glaubt *Beneke* für durch Baryt nicht zersetztes cholsaures Lipyloxyd halten zu dürfen: dasselbe entwickelte die Myelinformen bei Cholesterinzusatz nicht mit Wasser, sondern bei Zusatz von Alkohol, und *B.* nimmt an, dass ursprünglich vor der Barytkochung taurocholsaures und glycocholsaures Lipyloxyd vorhanden war, welches eben mit Cholesterin und Wasserzusatz die Myelinformen gebe.

Es darf aber bei diesen auf Gallenbestandtheile, ausser dem Cholesterin, gerichteten Schlüssen nicht verkannt werden, dass sie sämmtlich sehr unsicher sind, Glycin und Taurin, auf die doch nach Krystallen geschlossen wurde, werden von *Beneke* selbst mit einem Fragezeichen versehen, und die Cholsäure wurde eben als solche nicht aufgefunden, vielmehr eine bis jetzt unbekannte und in ihrem Verhalten auffallende Verbindung mit Lipyloxyd vermuthet, wesentlich deshalb, weil der fragliche Körper die *Pettenkofer*'sche Reaction giebt, und grade das war die ursprüngliche Frage, ob es auch andere Substanzen, so wie die Oelsäure giebt, welche die gleiche Reaction darbieten.

Beneke wurde auch von anderer Seite zu jenem Schlusse geführt: es ist nothwendig, dem Verf. bei seiner Darstellung durch eine Anzahl von Ueberlegungen und Versuchen zu folgen.

Beneke stellte folgende Ueberlegung an. Was aus demjenigen Theile der Gallensäuren wird, welche nicht in die Fäces übergehen, ist unbekannt; man kann vermuthen, dass sie im Darmkanal Verbindungen eingehen, in welchen sie bisher der Auffindung entgingen; mit Rücksicht nun auf die Kenntniss von fettsauren Cholesterinverbindungen durch *Berthélot* könne man auf die Vermuthung kommen, dass die Säuren der im Darmkanal zerlegten Fette mit dem Cholesterin der Galle, das Lipyloxyd aber mit den Gallensäuren Verbindungen eingehen. Was die hierbei gemachte Voraussetzung betrifft, dass die Fette im Darmkanal zerlegt würden und

zwar durch den pankreatischen Saft, so hat sich dieser Schluss *Bernard's* bekanntlich nicht bestätigt; *Beneke* aber glaubt mit Hülfe einer einzigen Angabe *Lenz's* *Bernard's* Behauptung wieder rechtfertigen zu können, er stützt sich nämlich auf die Angabe, dass bei neutraler Reaction, also bei völliger Neutralisation der Säure des Magensaftes und anderer im Darm selbst sich entwickelnder Säuren, Verseifung der Fette durch Bauchspeichel stattfinden könne und meint, dieser Fall trete im untern Theil des Dünndarms ein. Schwerlich aber wird hierdurch *Bernard's* Behauptung gestützt werden können, denn man findet oft bei Fleischfressern in der Verdauungsperiode nirgends im Darm neutrale oder gar alkalische Reaction, was *Beneke* für die Regel hält, man findet die saure Reaction vom Magen an abnehmend bis tief in den Dünndarm und dann wieder zunehmend in Folge von Auftreten von im Darm frei gewordenen oder gebildeten Säuren; und wenn es vorübergehend zur neutralen Reaction kommt, so ist das keineswegs der Ort, wo etwa die Fettaufsaugung erst beginnt. *Beneke* macht ferner darauf aufmerksam, dass so wie die Galle die Aufsaugung der Fette wesentlich unterstützt, so könne sie es auch sein, welche die Löslichkeit von Fetten im Blute und den Wiederaustritt derselben aus dem Blute möglich mache. Unter der Annahme des Zustandekommens jener Verbindung von Gallensäuren mit Lipyloxyd und von Cholesterin mit den Fettsäuren würde sich die Begränztheit der Fettresorption dahin erklären, dass die Menge des zur Resorption kommenden Fettes bedingt sei von der Quantität der Galle und, wie *Beneke* meint, auch von der Quantität und Qualität des pankreatischen Saftes.

Auch die Erfahrungen, welche an Thieren mit Gallenfisteln gemacht werden, dass sie nämlich schliesslich an Erschöpfung zu Grunde gehen und nur durch vermehrte Nahrungszufuhr überhaupt erhalten werden können, erscheinen *B.* in einem neuen Lichte: *B.* meint, Myelin ist ein wesentlicher Gewebsbestandtheil, z. B. für das Nervensystem, Myelin bedarf zu seiner Bildung eine gallensaure Verbindung, diese kann nicht zu Stande kommen bei der Gallenfistel, und nur der nach *Beneke* vorhandene Gehalt aller Nahrungsmittel an Myelin macht es möglich, dass die Thiere überhaupt mit der Gallenfistel nothdürftig existiren können. Nach *Beneke* entsteht das Myelin in der That bei der Verdauung im Darm; er konnte es in grossen Mengen aus dem Inhalt des Jejunum eines Fleisch verdauenden Hundes darstellen, so wie aus dem Chylus desselben Thieres, während der Mageninhalt so wie

auch der Duodenalinhalt oberhalb des Zutritts der Galle nur wenig Myelin enthielt.

Beneke prüfte nun das Verhalten der Gallensäuren zu Glycerin, fand, dass letzteres die Chol- und Glycocholsäure löst (welche sich bei Salzsäurezusatz wieder abscheiden), aber Myelin wurde nicht erhalten. Dagegen erhielt *B.* Myelin oder vielmehr eine zu Myelinformen unter geeigneten Umständen zerfliessende Masse, als er Mandelöl, Olivenöl, Stearin mit Cholsäure vermischt mit Natronlauge digerirte, also die Cholsäure mit dem Lipyloxyd, anstatt mit dem Glycerin, im Moment der Abscheidung in Berührung brachte. Da sich aber ergab, dass die angewendeten fetten Oele und auch das nicht ganz reine Stearin schon ohne Gallensäurezusatz bei der Verseifung Myelin bildeten, auch die Gallensäurereaction mit der betreffenden Masse eintrat, — wie denn *Beneke* später auch Cholesterin im Olivenöl erkannte und das Vorhandensein von Gallensäuren in allen den die Reaction gebenden Fetten glaubt annehmen zu dürfen, — so stellte er Versuche mit völlig reinem Stearin und Galle, die mit Kalilauge digerirt wurden, an, und erhielt wirklich als neugebildet eine Masse, die in ausgezeichnetem Grade Myelinformen entwickelte; Galle war in diesem Versuche statt der reinen Gallensäuren angewendet, um das zur Bildung von Myelin nothwendige Cholesterin im richtigen Verhältniss sogleich am Platze zu haben. Aus Galle allein konnte kein Myelin dargestellt werden. Somit gelingt es, durch Verseifung eines neutralen Fettes bei Gegenwart von Galle, die die Myelinformen erzeugende Substanz zu bilden und hieraus schliesst *Beneke* wiederum, dass, weil keine andere Annahme möglich sei, die fragliche Substanz, die mit Cholesterin oder vielleicht auch mit fettsaurem Cholesterin dann Myelinformen entwickeln kann, gallensaures Lipyloxyd sei. Aber das Eine gelang abermals auch bei dem künstlich dargestellten Myelin nicht, nämlich die darin vermutheten Gallensäuren als solche abzuscheiden und darzustellen, und das Gelingen dieses Versuchs muss um so mehr vermisst werden, als jene künstliche Erzeugung von Myelin, (wo es nicht schon vorher in den angewendeten Fetten vorhanden war) nur mit Galle im Ganzen, also mit einem complicirten Gemisch, nicht aber mit reinen Gallensäuren versucht wurde und gelang. Offenbar hätte *Beneke* seine Behauptung vom Eingehen der Gallensäuren in das Myelin bedeutend sicherer stützen können, wenn, was bei Richtigkeit seiner Behauptung als möglich erscheinen muss, die Erzeugung des Myelins aus reinem Stearin, reinen Gallensäuren und Cholesterin gelungen

wäre, und man sollte meinen, dass sich das Cholesterin wohl hätte in demselben Verhältniss zusetzen lassen, in welchem es in der Galle ist, da dies nach der Angabe das Moment war, wegen welches *Beneke* zur Galle griff statt zu den reinen Gallensäuren.

Beneke wurde in seiner Annahme über die Gegenwart von Gallensäuren in dem Myelin auch keinesweges irre gemacht, als er sowohl Myelinformen als auch die *Pettenkofer*'sche Reaction mit vegetabilischem Oel erhielt, vielmehr schloss er sofort auf das Vorkommem von Gallensäuren im Pflanzenreich. Ein aus altem Olivenöl nämlich abgesetzter Bodensatz lieferte Myelinformen; reinstes frisches Olivenöl gab die Gallensäure-Reaction, und beim Kochen mit Kali wurde gleichfalls eine Myelinformen entwickelnde Masse erhalten. Ein alkoholisches Extract des Olivenöls lieferte beim allmählichen Verdunsten neben Margarinsäurekrystallen „zarte prismatische Nadeln", ein Umstand, der zusammen mit dem, dass dies Alkoholextract auch noch die Farbenreaction mit Zucker und Schwefelsäure lieferte für *Beneke* kaum einen Zweifel übrig liess, dass es sich um eine Gallensäure, wie *B.* mit einem Fragezeichen sogar meint um Glycocholsäure, handelte. Bei Behandeln des Alkoholextracts mit Kali entstanden unter Verschwinden jener Krystalle Myelinformen. Auf dieselbe Weise gelang es nun auch aus dem Alkoholextract besonders junger Pflanzentheile, Blätter, Blüthen, Myelinformen darzustellen, sowie die Extracte auch unvollkommen die Farbenreaction mit Zucker und Schwefelsäure gaben. Aus dem Alkoholextract trockner Erbsen erhielt *B.* Myelinformen ohne Behandlung mit Kali, also präexistirendes Myelin, wie in thierischen Geweben: ähnlich verhielten sich Bohnen, Getraidesamen, Rüb- und Mohnsamen. *Beneke* konnte dann aus dem Alkoholextract von Erbsen Cholesterin darstellen, so wie dasselbe aus dem Dotterextract zu gewinnen ist; die Identität der gereinigten Krystalle mit dem thierischen Cholesterin wurde durch *Kolbe*'s Analyse festgestellt, welche 84,2 % C, 12,1 % H, 3,7 % O ergab. Wie im Dotter, war auch in den Erbsen das Cholesterin in Verbindung mit einem die Löslichkeit in Wasser bedingenden Körper, mit welchem eben das Zerfliessen in Myelinformen stattfand. Wenn nach der Entfernung des grössten Theiles des Cholesterins auch hier wiederum mit Baryt gekocht wurde, so wurde derselbe im Wasser nun nicht mehr lösliche Körper erhalten, wie aus dem Dotterextract, der noch die Gallensäurereaction gab und beim Verbrennen Acroleingeruch entwickelte.

Anstatt die bisherige Vermuthung über die Constitution des Myelins dieser Uebereinstimmung wegen zu verlassen schliesst *Beneke* vielmehr, dass glycocholsaures Lipyloxyd ursprünglich vorhanden war, welches durch die Barytkochung in cholsaures Lipyloxyd verwandelt wurde, und wenn *B.* wiederum auf die Intensität der *Pettenkofer*'schen Reaction verweis't, um etwaige Zweifel am Vorhandensein der Glycocholsäure in den Erbsen vollends zu beseitigen, so vergisst er wiederum, dass dies ja erst noch zu beweisen ist, dass nur die Cholsäure und ihre Derivate unter allen Atomcomplexen diese Reaction geben. Die ganze die Gallensäuren betreffende Deduction dreht sich im Cirkel, denn auf jene aus dem Erbsenextract erhaltenen prismatischen Krystalle, die *Beneke* für Glycocholsäure erklärt, wird man doch ernstlich durchaus noch Nichts geben können. Es versteht sich von selbst, dass diese Bedenken sich in keiner Weise auf die Auffindung des Cholesterins im Pflanzenreich erstrecken; es liegt aber in dieser Entdeckung durchaus kein Argument zu Gunsten der Gallensäure Hypothese; wenn *Beneke* bewiesen hätte, dass in allen den thierischen Extracten, aus denen er Myelinformen erhielt, Gallensäuren, gallensaures Lipyloxyd zugegen und wesentlich für das Myelin sind, dann würde auch ohne die Auffindung des Cholesterins im Pflanzenreich, nach den Angaben darüber, auch kein Zweifel mehr sein können, dass die Gallensäuren im Pflanzenreich vorkommen, dann würde man dem Verf. wohl auch die Gegenwart von Galle in den Schimmelpilzen zugeben müssen, welche gleichfalls mit Zucker und Schwefelsäure die Gallensäurereaction gaben.

Das Cholesterin wurde auch noch aus Olivenöl dargestellt.

Wegen der so sehr allgemeinen Verbreitung des sog. Myelins in thierischen und pflanzlichen, besonders jungen Geweben, so wie auch namentlich in den rasch wuchernden pathologischen Neubildungen, vindicirt *Beneke* dieser Substanz eine grosse Bedeutung für die Genese der Gewebe, für die Zellenbildung. In den Quellungs- und Bewegungs-Erscheinungen des Myelins glaubt der Verf. das Wesen von Theilungs- und Bewegungsprocessen an und in Zellen zu erkennen und kann auch nicht bezweifeln, dass zwischen den beim Zerfliessen entstehenden Formen des Myelins, wenn z. B. Spiralfäden, geknöpfte Stäbchen, Spindeln u. s. w. entstehen, und morphologischen Bestandtheilen des Thier- und Pflanzenkörpers, Retinastäbchen, Ganglienzellen, Tastkörperchen u. s. w. ein Zusammenhang bestehe (!), dass das Myelin Form-gebendes

Princip sei. Hinsichtlich einer grossen Zahl von Andeutungen und Betrachtungen über Das, was Alles das Myelin und die Gallensäuren leisten könnten, Consequenzen der Erkenntniss der Myelinsubstanz, vor deren Menge der Verf. selbst zurückschreckt, verweisen wir auf das Schlusscapitel des Buches selbst.

Valentiner fand, dass, wenn mit concentrirter Schwefelsäure bis zum Rothbraunwerden behandeltes Cholesterin dann mit Chloroform behandelt wird, dieses einen rothen oder in's Violette spielenden Farbstoff ohne Spur von Schwefelsäure in Lösung aufnimmt. Beim Filtriren dieser Lösung entfärben sich die Tropfen in dem Masse, wie sie mit Luft in Berührung kamen; an der Luft verdampft hinterliess die Lösung einen entfärbten harzigen Rückstand mit einigen Krystallen (Cholesterin? Cholesterinilen?). Unter der Luftpumpe wurde ein blaugrüner oder blauer Rückstand erhalten. Oxydirende Agentien brachten in jener Lösung zuweilen Farbenveränderungen hervor. Der Verf. möchte an die Möglichkeit der Bildung von thierischen Farbstoffen aus Cholesterin denken. — Obiges Verhalten des Cholesterins benutzte *Valentiner* zum Nachweis desselben im Harn Ikterischer.

Muskelgewebe.

von Wittich theilte Beobachtungen mit, nach denen er es, im Anschluss an *Brücke*'s Annahme von der Gegenwart des Pepsins in den Muskeln, für wahrscheinlich hält, dass das Syntonin seine Löslichkeit in verdünnter Salzsäure, worauf *Liebig*'s Verfahren der Darstellung beruhet, der Gegenwart des Pepsins verdanke, trotzdem dass das mit Salzsäure zu extrahirende Fleisch vorher mit Wasser erschöpft werden soll, was *von Wittich* gleichfalls gethan zu haben angiebt. Somit möchte *von Wittich* das Syntonin für ein Parapepton halten, das *Liebig*'sche Verfahren der Darstellung des Syntonins für einen Process wie die Magenverdauung. Auf den Ausdruck Verdauung kommt nicht viel an, aber davon würde sich der Verf. bei weiterer Beschäftigung mit dem *Liebig*'schen Syntonin und mit den Parapeptonen anderer Eiweisskörper sowohl, wie mit dem des Syntonins selbst leicht überzeugen können, dass das Syntonin mit Recht den genuinen Eiweisskörpern zugezählt wird und selbst erst bei Digestion mit Chlorpepsinwasserstoffsäure oder bei anhaltendem Kochen mit Wasser in Peptone und Parapepton gespalten wird. Die Wahrnehmungen, welche *von Wittich* zu Gunsten der Aehnlichkeit des Syntonins mit Parapeptonen und der Syntoninextraction mit der

Magenverdauung geltend macht sind keinesweges beweisend und können leicht in anderer Weise gedeutet werden.

Die Beobachtung, dass das mit Salzsäure von 0,2% extrahirte Syntonin nach dem völligen Trocknen mit Alkohol und Aether nun nicht mehr leicht löslich in der verdünnten Salzsäure ist, hätte der Verf. beiläufig bereits in der Zeitschrift für rationelle Medicin Bd. X. der 3. Reihe p. 2 angegeben finden können.

van Deen bemerkt, er habe schon vor längerer Zeit in in Alkohol aufbewahrten Muskeln Zucker gefunden: der Verf., der, wie es scheint, der Meinung ist, Jnosit finde sich in allen quergestreiften Muskeln, bringt jenen Zucker in Beziehung zu diesem Jnosit, aus welchem seiner Meinung nach Zucker entstehen soll, so wie er auch glaubt, dass in der Leber aus Jnosit Glycogen und Zucker entstünde.

Winogradoff bestätigt gleichfalls die Gegenwart von gährungsfähigem Zucker im Saft der quergestreiften Muskeln. Derselbe bestätigt ferner (vergl. d. Bericht 1858 p. 349 und 1861 p. 297), dass Kreatin und Kreatinin das bei der Reduction von Kupferoxyd in alkalischer Lösung entstehende Kupferoxydul (wenn in entsprechender Menge zugegen) in Lösung zu halten vermögen.

Bei Thieren, welche durch Curare gelähmt waren (bei Kaninchen mit künstlicher Respiration) fand *Winogradoff* den Zuckergehalt der Muskeln vermehrt*): dagegen findet *W.* bei Kaninchen, denen die Lebergefässe unterbunden waren, und die noch 3 Stunden am Leben blieben, fast gar keinen Zucker in den Muskeln. Der Verf. macht diese Angabe jedoch mit Vorbehalt weiterer Bestätigung.

Almén fand in der von *Staedeler* aus Hundefleisch gewonnenen rohen Masse xanthinartiger Körper kein Xanthin, sondern nur Hypoxanthin.

Knochen.

Hoppe fand in dem noch nicht ganz entwickelten Schmelz von Zähnen, die noch im Zahnsäckchen eingeschlossen lagen, viel mehr organische Substanz, als im ausgebildeten. Durch Extraction des jungen Schmelzes mit Wasser wurde kein Eiweiss erhalten; wurden aber die Kalk- und Magnesiasalze mit Salpetersäure gelöst, so blieb ein organischer Rückstand, der einen durch Säure fällbaren Eiweisskörper an Wasser abgab: dieser Eiweisskörper fehlt im ausgebildeten Schmelz.

---

*) Schon *Bernard* hat bei Curarevergiftung und künstlicher Respiration Zuckergehalt des Harns beobachtet, was *Pavy* bestätigt fand.

Bei den Schmelz-Analysen wurde die Kohlensäure und Fluor nicht bestimmt. Kohlensäure ist schon im jüngsten Schmelz vorhanden, aber immer nur in geringer Menge. Im unentwickelten Schmelz des Schweines wurde kein Fluor gefunden; im ausgebildeten Schmelz vom Menschen, Schwein und fossilen Rhinoceros war Fluor mit Sicherheit in sehr gegeringer Menge nachzuweisen, und *Hoppe* schloss aus gewissen Vergleichungen, dass der Gehalt des Schmelzes an Fluorcalcium unter 2⁰/₀ betragen muss. Die zur Bestimmung der übrigen Bestandtheile des Schmelzes angewendete Methode ist im Original nachzusehen. Der Verf. giebt folgende Zustammenstellung:

in 100 Gewichtstheilen Schmelz vom:

	neugebornen Menschen			jungen Schwein	erwachs. Schwein	foss. Rhinozeros	foss. Elephanten	Mastodon	Paläotherium	Pferd	Hund
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Phosphorsäure	30,53	35,69	36,61	39,06	40,59	40,57	38,85	39,62	40,20	40,22	43,63
Chlor	Spur	0,15	?	0,30	0,40	0,42	0,28	0,38	0,37	0,43	0,51
Kalk	41,42	44,91	45,03	48,67	51,57	51,23	49,71	52,82	52,39	51,10	51,46
Magnesia	0,72	0,79	0,50	0,74	0,91	0,75	0,92	0,30	0,59	0,56	2,27
Eisenoxyd	?	0,34	Spur	0,48	0,47	1,30	0,29	0,17	0,40	Spur	?

Wird nun angenommen, dass die phosphorsaure Magnesia und das phosphorsaure Eisenoxyd als $PO^5 3 MgO$ und $PO^5 Fe^2O^3$, dass der phosphorsaure Kalk als $PO^5 3 CaO$, der übrige Kalk als ClCa und als $CO^2 CaO$ im Schmelz enthalten sind, so ergiebt sich folgende Zusammensetzung:

in 100 Gewichtstheilen Schmelz vom:

	neugebornen Menschen			jungen Schwein	erwachsenen Schwein	fossilen Rhinoceros	fossilen Elephanten	Mastodon	Paläotherium	Pferd	Hund
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
$PO^5 3CaO$	67,73	75,23	76,89	82,43	85,31	85,54	82,55	85,34	86,22	84,20	89,44
$CO^2 CaO$	8,41	7,18	6,00	6,71	8,97	7,78	8,38	11,74	9,60	9,17	5,39
Cl Ca	Spur	0,23	?	0,46	0,62	0,65	0,44	0,59	0,57	0,66	0,80
$PO^5 3MgO$	1,57	1,72	1,08	1,62	2,00	1,63	2,01	0,65	1,28	1,23	4,96
$PO^5 Fe^2O^3$	?	0,63	Spur	0,92	0,89	1,81	0,54	0,36	0,76	?	?
in Wasser lösliche Salze		0,35	?	0,24	0,15	0,01	Spur	Spur	0,21		?
lösliche organische Stoffe	22,29	1,23		2,55	0,71	0,27			0,51	1,27	?
unlösliche organische Stoffe		14,36	15,43	7,16	1,35	2,89	4,54	1,24	1,81	3,47	?
unlösliches Fe^2O^3	—	—	—	—	—	—	—	0,09	0,65	—	—
	100,00	100,93	99,40	102,08	100,00	100,58	98,46	100,00	101,61	100,00	100,59

(Braces in the original: I 22,29 = in Wasser lösliche Salze + lösliche + unlösliche organische Stoffe; III 15,43 = lösliche + unlösliche organische Stoffe; VII 4,54 and VIII 1,24 = lösliche + unlösliche organische Stoffe; X 1,27 = in Wasser lösliche Salze + lösliche organische Stoffe.)

Der durchschnittliche Gehalt des Schmelzes an Phosphorsäure ist 40⁰/₀, mit sehr geringen Schwankungen. Ebenso constant ergiebt sich der Kalkerdegehalt zu 52⁰/₀. Wird der nicht an Phosphorsäure gebundene Kalk, der an Chlor, Fluor und Kohlensäure gebunden ist, als kohlensaures Salz berechnet, so ergeben sich, vom Mastodon mit 14,4⁰/₀, bezogen auf $PO^5 3CaO$, und vom Hund mit 6,8⁰/₀ abgesehen, 8—12⁰/₀, im Mittel 10,44⁰/₀, auf 3 Atome phosphorsaurem Kalk 1 Atom Kalk an Chlor, Fluor und Kohlensäure gebunden, ein Verhältniss fast genau gleich dem, in welchem Fluorcalcium und Chlorcalcium, wenn als kohlensaures Salz berechnet, mit phosphorsaurem Kalk im Apatit sich finden. Das im ausgebildeten Schmelz enthaltene Chlor liess sich durch Wasser nicht extrahiren, gleichwohl musste es als in Verbindung mit Calcium angenommen werden: das Chlorcalcium muss demnach im Schmelze in einer Verbindung enthalten sein, wie besonders im Apatit. Obwohl die Bestandtheile des Apatit im Schmelze enthalten sind, ist das Mengenverhältniss des Chlor und Fluor sehr different, der Schmelz enthält Kohlensäure, der Apatit nicht. *Hoppe* meint aber, es sei möglich, dass der Schmelz aus Apatit mit phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk bestünde, oder dass in einem gewissen Stadium Apatit gebildet werde, der wieder in phosphorsauren und kohlensauren Kalk sich umwandeln möchte.

Mit Bezug hierauf bespricht *H.* die künstliche Bildung von Apatit, welche bis jetzt auf nassem Wege, bei niederer Temperatur, noch nicht gelungen ist, an welcher *H.* deshalb aber noch nicht verzweifeln will. Die Härte des Schmelzes (Mensch, Hund, Pferd) fand *Hoppe* von der des Apatit nicht verschieden. Der Schmelz zeigt stärkere Doppelbrechung, als das Zahnbein und Cement, der in der Entwicklung begriffene fast ebenso starke, wie der völlig entwickelte. Dagegen zeigte sich die Verschiedenheit, dass der unentwickelte Schmelz positiv doppelbrechend, der ausgebildete negativ ist; wurde aber der ausgebildete Schmelz auf 800⁰ erhitzt, so wurde er wieder positiv, ein Umstand, über welchen *Hoppe* weitere Untersuchungen sich vorbehält; mit Sicherheit lässt sich aus dem zuletzt genannten Verhalten und dem des unentwickelten an organischen Stoffen reichern Schmelz schliessen, dass die, wenn auch in geringer Menge nur vorhandenen, organischen Stoffe bestimmend bei der Molekularanordnung im Schmelz wirken.

Anhang.

Schmidt findet die Angabe *Simon*'s bestätigt, dass in der Krystallinse Albumin die Hauptmasse der Eiweisssubstanz, Globulin den geringern Theil ausmacht. Durch Kohlensäure oder verdünnte Essigsäure wird nur das Globulin gefällt, das Albumin durchaus nicht. Uebrigens fand *Schmidt* die Temperatur für die Gerinnung der Linsensubstanzlösungen nicht constant; er sah bei 90⁰, bei 85⁰, bei 53⁰ die erste Trübung eintreten, bei 79⁰ schon die vollendete Coagulation. Diese Differenzen schienen in Verschiedenheit des Wassergehalts der Lösungen begründet zu sein. *Schmidt* fand auch, dass durch einen Kohlensäuregehalt die Gerinnungstemperatur für Albumin herabgesetzt wird, worauf es beruhen kann, dass Serumeiweiss durchschnittlich bei niederer Temperatur gerinnt, als Linsenalbumin.

Haerlin untersuchte das in dem alkalischen, zähen Inhalte einer Ovariencyste reichlich enthaltene Paralbumin, dessen Verhalten zu einer Anzahl Reagentien, Fällungen er verzeichnet, und dessen Elementaranalyse ihm ergab:

Kohlenstoff	51,80
Wasserstoff	6,93
Stickstoff	12,84
Sauerstoff	26,77
Schwefel	1,61.

Bei Vergleichung dieser Zusammensetzung mit der des Albumins oder Fibrins, angenommen zu:

Kohlenstoff	53,5	52,5
Wasserstoff	7,0	7,0
Stickstoff	15,5	17,4
Sauerstoff	22,4	21,3
Schwefel	1,6	1,2,

ergiebt sich ein geringerer Kohlenstoff-, ein grösserer Sauerstoffgehalt des Paralbumins, weshalb der Verf. in dem Paralbumin einen Paarling oder ein Oxydationsproduct der Eiweissstoffe vermuthen möchte.

Günsberg machte die merkwürdige Beobachtung, dass die Eiweisskörper aus saurer Lösnng durch Gummi gefällt werden, indem zugleich auch Gummi aus der Lösung verschwindet. Nähere Angaben macht der Verf. zunächst nur für Eierweiss. Wurde die Lösung des Eieralbumins in sehr verdünnten Mineralsäuren oder Pflanzensäuren mit Dextringummilösung, gleichviel ob das Dextrin durch Diastase oder durch Schwefelsäure aus der Stärke dargestellt war, in der Kälte vermischt,

so entstand starke Fällung, die weder im Ueberschuss von Säure noch im Ueberschuss der Dextrinlösung löslich war. Bei einem bestimmten Mengenverhältniss kann sämmtliches Eiweiss und sämmtliches Gummi der Lösung entzogen werden. Der Verf. vermuthet übrigens, dass es sich nicht um eine einfache Verbindung von Eiweiss und Dextringummi handle, sondern dass eine complicirtere Reaction stattfinde. Arabisches Gummi fällt Eiweiss auch aus saurer Lösung, aber nur wenn wenig Gummi im Verhältniss zum Eiweiss zugesetzt wird, im geringsten Ueberschusse von Gummi löst sich der Niederschlag wieder auf. Während die saure Eiweisslösung vor dem Zusatz des Gummi arabicum in der Hitze nicht gerann, coagulirte sie beim Erhitzen nach dem überschüssigen Zusatz des Gummis.

Nach *Kolbe* steht das Taurin zur Isäthionsäure in derselben Beziehung, wie das Alanin zur Milchsäure, wenn diese beiden als Derivate der Aethylkohlensäure oder Propionsäure aufgefasst werden: Taurin = Amidoäthylschwefelsäure, Isäthionsäure = Oxyäthylschwefelsäure. Wenn nun, wie *Kolbe* bemerkt, beim Taurin, als der durch Eintritt von Amid in ihren sauren Eigenschaften nur geschwächt zu erwartenden Aethylschwefelsäure, saure Eigenschaften zu erwarten sind, und *Kolbe* dafür Beobachtungen beibringt, nach denen das Taurin mit Basen Verbindungen bildet (die sich zwar nicht in fester Form darstellen liessen), und daher das Taurin für eine schwache Säure erklärt, so wäre auch wohl daran zu erinnern, dass das Taurin, wie bekannt, auf Pflanzenfarben wie eine Säure wirkt, und *Robin* und *Verdeil* dadurch verleitet wurden, das Taurin im Lungengewebe für eine neue Säure, ihre sog. Lungensäure zu halten. Obige Analogie fand unter Anderm eine Bestätigung dadurch, dass es gelang, aus der Chloräthylschwefelsäure durch Behandlung mit Ammoniak Taurin zu erzeugen, sowie das Alanin aus der Chlorpropionsäure erzeugt werden kann.

Das Glycin und das Taurin erscheinen als nahe verwandt in ihrer Constitution, so wie auch das Alanin, wenn Glycin als Amidometyhlkohlensäure oder als Amidoessigsäure, das Taurin als Amidoäthylschwefelsäure aufgefasst wird: das Alanin ist Amidoäthylkohlensäure, und endlich ist das Leucin = Amydoamylkohlensäure. Die Amidomethylschwefelsäure, dem Glycin entsprechend, und die Amidoamylschwefelsäure, dem Leucin entsprechend, sind noch unbekannt.

In analoger Weise, wie es gelang, Harnstoff, Glycin, Taurin künstlich zusammenzusetzen, ist es *Volhard* gelungen,

Sarkosin zu erzeugen, und zwar durch Einwirkung des Methylamins auf Monochlor- oder Bromessigsäure, also durch Vertauschung des zur Glycinerzeugung führenden Ammoniaks mit Methylamin. Das Sarkosin ist Methylamidoessigsäure. Die analoge Erzeugung des Kreatinins und damit des Kreatins sei, meint der Verf. wohl zu hoffen.

Respiration.

Hall theilt im Anschluss an *Hutchinson* spirometrische Untersuchungen über die sog. vitale Capacität der Lungen mit ohne die späteren Arbeiten auf diesem Gebiete zu berücksichtigen.

Um zu messen, wie viel von dem mit einer Inspiration eingenommenen Luftquantum während der Pause durch Diffusion in den Bereich des unveränderlichen Lungenraums befördert wird, und wie viel also auch umgekehrt durch Diffusion aus den tieferen Lungenpartien in den der directen Ventilation unterliegenden Raum gelangt, athmet *Gréhant* 500 CC. Wasserstoff ein, entsprechend dem Volumen einer gewöhnlichen Inspiration, exspirirt dann ebenso viel und prüft, wie viel Wasserstoff wieder erschienen ist. Der Verfasser findet 170 CC. Wasserstoff in den ausgeathmeten 500 CC. wieder, es sind also 330 CC. in der Lunge verblieben, nahezu $^2/_3$ des inspirirten Volumens; dabei findet sich aber auffallender Weise gar keine Angabe über die Zeitdauer von Beginn der Inspiration bis zum Ende der Exspiration.

Dass die Verschiedenheit der Diffusibilität oder Ausströmungsgeschwindigkeit zwischen Wasserstoff und Sauerstoff hier nicht in Betracht kommt, so dass ein Schluss von dem Wasserstoffversuch auf die normalen Verhältnisse in der That erlaubt ist, hat der Verf. durch folgenden Versuch bekräftigt. 500 CC. Wasserstoff wurden eingeathmet, darauf 1600 CC. ausgeathmet: das exspirirte Gas enthielt 19,1% Wasserstoff und 12,5% Sauerstoff, die Summe beider = 31,6%. Dann wurden 500 CC. Sauerstoff inspirirt, wieder 1600 CC. exspirirt und in der Exspirationsluft 31,4% Sauerstoff bestimmt. Gleiche Zeitdauer für die Diffusion in beiden Versuchen ist hier natürlich vorauszusetzen, welches Moment der Verf. aber nirgends erwähnt.

Das Volumen der Lungen nach gewöhnlicher Exspiration rechnet *Gréhant* hier nach seinen Bestimmungen (vergl. d. Bericht 1860. p. 320) zu 2930 CC.; diese enthalten also zufolge obigem Ergebniss 330 CC. frischer Luft von der letzten

Inspiration, und dies ist 0,11 des ganzen Inhalts. Letztere Zahl bezeichnet *Gréhant* als den Ventilations-Coefficienten. Auffallenderweise findet *Gréhant* diesen Coefficienten kaum abnehmend (genau genommen unregelmässig schwankend), wenn er bei constantem Inspirationsvolumen (500 CC) das Exspirationsvolumen von 375 CC bis zu 1975 CC wachsen liess. Daraus schliesst *Gréhant*, dass zwischen Inspiration und Exspiration die Diffusion es zu einer völlig gleichmässigen Mischung der Gase in der ganzen Lunge nebst Ansatzröhren bringe: der Verfasser hätte leicht sehen können, dass dann nach Einathmung von 500 CC Wasserstoff und Ausathmung von 500 CC, worin $^1/_3$ Wasserstoff, die in der Lunge verbliebenen 500—170 CC = 330 CC Wasserstoff auch $^1/_3$ des Lungenraums hätten ausmachen müssen, was auf die Zahl von 990 CC für den Lungenraum führt, den der Verf. selbst in die Rechnung mit 2930 CC eingehen lässt. Es kann kaum zweifelhaft sein, dass die Fehler in den Versuchsergebnissen aus der Nichtbeachtung des Zeitmoments resultirten: die Verlängerung der Pause zwischen In- und Exspiration muss zu einer Vergrösserung jenes Ventilationscoefficienten führen; nimmt man nun an, der Verf. habe mit der wachsenden Grösse der Exspiration bei constanter Inspirationsgrösse (was an sich Verkleinerung des Ventilationscoefficienten bedingen muss) auch die Zeit zwischen Beginn der Inspiration und Ende der Exspiration wachsen lassen (was am leichtesten möglich ist), so können beide variable Momente leicht ein Gleichbleiben nahezu jenes Coefficienten bedingt haben, welches dann aber durchaus nicht zu jenem unmöglichen Schlusse des Verfs. führt.

Demarquay und *Leconte* untersuchten im Anschluss an ihre im Bericht 1858 p. 319 mitgetheilten Versuche über Injection von Luft in das Unterhautzellgewebe die Zusammensetzung des aus einem bedeutenden in Folge eines Rippenbruchs entstandenen Haut-Emphysem entleerten Gasgemenges. Am 4. Tage nach der Verletzung fand man 2,54% O, 6,35% CO^2 und 91,11% N. Bis zum 11. Tage nach der Verletzung schwand die Kohlensäure nach und nach völlig aus dem Gemenge, das Sauerstoffverhältniss wuchs bis auf 11,11%. Die Verff. finden dies Ergebniss mit Bezug auf einen Gasaustausch gegen das Blut in völliger Uebereinstimmung mit dem bei Injection von atmosphärischer Luft erhaltenen, wobei sie jedoch gewisse Voraussetzungen machen über das, was sich mit dem als reine atmosphärische Luft angenommenen Inhalt des Emphysems vor dem 4. Tage ereignete.

Die Verff. hatten ferner Gelegenheit das Gasgemenge zu untersuchen, welches sich bei einem alten Manne in Folge einer bei der Thoracocentese entstandenen Lungenverletzung in der Pleurahöhle angesammelt hatte. Bei einer ersten Punktion wurden nacheinander zwei Proben aufgefangen: die erste enthielt 10,8% Kohlensäure und 1,54% Sauerstoff, die zweite 8,8% Kohlensäure und 5,39% Sauerstoff. Bei einer zweiten Punktion, 4 Tage später, wurden nacheinander 4 Proben aufgefangen, welche der Reihe nach enthielten: 0,49% Sauerstoff und 11,76% Kohlensäure; 5,42% Sauerstoff und 9,36% Kohlensäure; 9,45% Sauerstoff und 7,96% Kohlensäure; 15,37% Sauerstoff und 1,53% Kohlensäure. Die Zusammensetzung des Gasgemenges näherte sich also rasch in Folge der vorhandenen Communication mit dem Binnenraum der Lunge der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. 8 Tage später wurde ein Gasgemenge entzogen, welches 0,91% Sauerstoff und 10,55% Kohlensäure enthielt, darauf wurde wieder Exsudat entleert und sofort noch ein Mal Gas, welches nur 1,88% Kohlensäure und 18,86% Sauerstoff enthielt.

Da der obere Theil der Lunge dieses Kranken auf der betreffenden Seite noch functionirte, so könnte der Kohlensäuregehalt des zuerst bei einer Punktion entzogenen Gasgemenges vielleicht in Betracht gezogen werden in Bezug auf den partiaren Druck der Kohlensäure in den Lungenbläschen: die betreffenden Zahlen sind etwas höher, als die von *Becher* in bekannter Weise abgeleitete Zahl.

Der bereits aus vorläufigen Mittheilungen bekannte grosse Respirations- und Perspirations-Apparat in München (vergl. den Bericht 1860 p. 323) wurde von *Pettenkofer* genau beschrieben und durch grosse Abbildungen erläutert. In der Versuchsmethode traten einige durch die Erfahrung gebotene Veränderungen ein. Zur Absorption der Kohlensäure erwies sich in mehrfacher Beziehung das Barytwasser als vorzüglicher dem Kalkwasser gegenüber, und es wurde daher letzteres für immer mit Barytwasser vertauscht. Näheres über die Herstellung und die Titrirung desselben s. im Original p. 24 u. f. Zur Absorption des Wassers bediente sich *Pettenkofer*, nachdem er die in der That leicht und oft zu constatirende Erfahrung gemacht hatte, dass Chlorcalcium für absolute Trocknung von Gasen nicht ausreicht, und nachdem er auch noch weitere Uebelstände bei Anwendung des Chlorcalciums vor Schwefelsäure wahrgenommen hatte, nur der Schwefelsäure und zwar in einer Modification des *Liebig*'schen Kugel-

apparats, auf den zur Controle ein Rohr mit Bimstein und Schwefelsäure folgte.

Da sich im Laufe der von *Pettenkofer* und *Voit* angestellten Versuche die Nothwendigkeit ergab, auf den durch *Regnault*'s und *Reiset*'s Untersuchungen schon angedeuteten etwaigen Gehalt der Exspirationsluft an Wasserstoff und Grubengas Rücksicht zu nehmen, so wurde die Einrichtung getroffen, dass von der Leitung, welche je einen Theil der zu inspirirenden und der der Respiration gedient habenden Luft zu den Absorptionsapparaten für Wasser und Kohlensäure führte, sich eine Leitung abzweigte, die zu eben solchen Absorptionsapparaten führte durch ein Verbrennungsrohr, in welchem die Gase über glühenden Platinschwamm geleitet wurden, so dass ein Gehalt an Wasserstoff und Grubengas sich durch einen entsprechend grössern Gehalt an Wasser und Kohlensäure in diesen Luftströmen gegenüber jenen ersteren zu erkennen geben musste.

Die Ausführung und Berechnung eines Versuches ist im Original auseinandergesetzt.

Von grosser Wichtigkeit sind die Controlversuche, welche ergeben sollten, bis zu welcher Genauigkeit die Wasser- und Kohlensäurebestimmung geschehen konnte, sofern von einem relativ kleinen Bruchtheil der Gesammt-Gasströme auf diese letzteren gerechnet werden sollte.

Die Controle für die Kohlensäurebestimmung wurde, wie bereits bekannt, in der Weise vorgenommen, dass vor und nach dem Versuch gewogene Stearinkerzen, deren Kohlenstoffgehalt durch die Analyse bekannt war, in dem Zimmer des Apparats verbrannt wurden. Die mitgetheilten 5 Versuche ergeben eine ausserordentliche Uebereinstimmung zwischen den berechneten und den nach der Art für die exspirirte Kohlensäure gefundenen Werthen: durchschnittlich verhielten sich jene zu diesen wie 100 zu 99,7, und der grösste Fehler betrug nicht ganz 1⁰/₀. Diese Versuche dauerten bis zu 10 Stunden, und es handelte sich um 230 bis 600 Grm. Kohlensäure.

Als Controlversuche werden auch einige mit Menschen und Thieren angestellte aufgeführt: eine gewisse Menge Stärkemehl der Nahrung wurde durch Zucker ersetzt, wobei sich, unter sonst gleichen Umständen, die Kohlensäureexhalation nicht änderte. An einem Menschen wurde zwei Mal die Kohlensäure-Ausscheidung während der Inanition untersucht, während alle Umstände vor und während des Versuchs möglichst gleich gehalten waren, nur die Temperatur war ver-

schieden: obwohl die Differenz im Kohlensäure-Gehalt der ein- und ausströmenden Luft in beiden Versuchen sehr verschieden war, so ergab sich doch für beide die gleiche Menge der in 24 Stunden ausgeschiedenen Kohlensäure.

Die Wasserbestimmungs-Methode wurde in der Weise controlirt, dass Weingeist verbrannt und Wasser verdampft wurde. Nachdem die Berührung der Luft in dem Zimmer mit hygroskopischem Material beseitigt war, fiel auch die Wasserbestimmung sehr genau aus.

Bei der Genauigkeit der Kohlensäure- und Wasserbestimmung und bei der Sicherheit, welche das Princip der Differenzbestimmung gewährt, dass nämlich stets zugleich in völlig gleicher Weise die in den Apparat ein- und ausströmende Luft untersucht wurde, war auch eine entsprechend genaue Berechnung des in den Körper aufgenommenen Sauerstoffs möglich, was für den allerdings einfachern Fall des Verbrennens von Stearin durch besondre Controlversuche gleichfalls constatirt wurde.

Aus den einleitenden Bemerkungen *Pettenkofer*'s heben wir noch einige Punkte hervor. Dass die Hauptveranlassung zur Construction des in Rede stehenden Respirationsapparats die war, den Menschen oder das Thier längere Zeit auf die Respiration unter möglichst natürlichen und gewohnheitsgemässen Verhältnissen untersuchen zu können, ist bekannt. Nach *Pettenkofer*'s früheren Untersuchungen über Ventilation bedarf es für grössere Wohnräume eines Luftwechsels von 60 Cubicmeter in der Stunde, und hiernach war auch der Luftstrom in dem Zimmer des Respirationsapparats bemessen, so zwar, dass zwischen 75 und 15 Cubicmeter Luft in der Stunde durchgesogen werden konnten. Bei 15 Cubicmeter in der Stunde betrug die Stromgeschwindigkeit im Zimmer nur 0,008 Meter in der Secunde, bei 75 Cubicmeter in der Stunde 0,0208 Meter in der Secunde; da dies die grösste Stromgeschwindigkeit war, so war von dieser Seite her nicht zu fürchten, dass der das Zimmer bewohnende unter abnorme Verhältnisse kam, denn sog. Zug wird erst bei 1 Meter Geschwindigkeit in der Secunde verspürt, und die Kerzen brannten ganz ruhig in dem Zimmer bei jener Ventilation.

Bekanntlich erscheint nicht sämmtlicher ins Blut aufgenommener Sauerstoff in der respirirten Kohlensäure wieder, die Differenz beträgt nach den darüber vorliegenden Bestimmungen $^1/_{10}$ bis höchstens gegen $^1/_3$ der Menge des verbrauchten Sauerstoffs. Es fragte sich, ob die hierdurch bedingte Verminderung des Luftvolumens in Rechnung gebracht werden

musste. Indem *Pettenkofer* das mittlere Athemvolum des Erwachsenen zu 5 Liter in der Minute, zu 300 Liter in der Stunde rechnet, die Kohlensäuremenge darin zu 0,230 Liter in der Minute, 13,8 Liter in der Stunde, und annimmt, diese letzteren repräsentirten nur das Minimum von in der Kohlensäure wieder erscheinenden Sauerstoff, nämlich $^2/_3$ des aufgenommenen, so ergiebt sich eine Volumverminderung von 6,9 Liter in der Stunde. Wenn nun die Ventilation nur 10 Cubicmeter = 10000 Liter in der Stunde betrug, so betrug jene Volumverminderung noch nicht $^1/_{10}$%, und dieselbe konnte also um so mehr vernachlässigt werden, wenn die Ventilation 20 oder 40 Cubicmeter in der Stunde betrug. Die Frage wurde deshalb einfach so gestellt, um wie viel der Gehalt des Luftstroms an Kohlensäure und Wasser, vielleicht auch an Wasserstoff und Grubengas, vermehrt wird, wenn ein Mensch in demselben lebt. —

Wenn ein Versuch beginnt, so ist das Zimmer mit 12000 Liter frischer Luft, wie sie fortan einströmt, gefüllt, wenn ein Versuch nach Verlauf mehrer Stunden beendet ist, so kann bei gleichmässig stattgehabter Kohlensäureentwicklung das Zimmer als angefüllt angesehen werden mit einer Luft, deren Kohlensäuregehalt proportional ist der Kohlensäure des ganzen inzwischen durchgegangenen Luftvolumens vermindert um das Volumen reiner Luft, welches das Zimmer im Anfang anfüllte: die genauere Prüfung der Berechtigung dieser Berechnung ergab nämlich, dass der Fehler schon verschwindend klein wird, wenn nur 5 Mal der Inhalt des Zimmers während des Versuchs gewechselt war. —

Pettenkofer und *Voit* berichteten über Versuche, in denen sie bei demselben Hunde, der für die früheren Stoffwechseluntersuchungen gedient hatte, neben den bei bestimmter Nahrung ausgeschiedenen Harn- und Harnstoffmengen auch die Kohlensäure bestimmten und zwar unter Benutzung des grossen Respirationsapparats, in welchem der Hund jedesmal 24 Stunden sich aufhielt.

Nach 10tägigem Hungern, während welcher Zeit der Hund von 32,8 Kilogr. bis auf 29,8 Kilogr. an Gewicht abgenommen hatte, betrug die 24stündige Kohlensäuremenge als Minimum nur 289,4 Grms., während dieselbe bei sehr reichlicher Fütterung, 1800 Grm. Fleisch und 350 Grm. Fett, als Maximum 840,4 Grms. betrug. Ungleich grösser aber waren die Schwankungen in der Harnstoffausgabe, dessen geringste Menge im Tage bei Hunger 8,3 Grms., dessen grösste Menge bei 2500 Grms. Fleisch 180,8 Grms. betrug. Beim Menschen,

der etwa doppelt so viel wog, betrug nach *Ranke*'s Versuchen die Minimalmenge der Kohlensäure entsprechend den Körpergewichtsverhältnissen etwa das Doppelte von der Minimalmenge beim Hunde, 660 Grms; aber die Maximalmenge betrug kaum mehr, als die beim Hunde, 860 Grms.; die Maximalmenge des Harnstoffs war beim Hunde doppelt so gross wie beim Menschen, aber die Minimalmenge wieder entsprechend dem Gewicht halb so gross, wie die des Menschen. Beim Hunde bedinge, so erklären die Verff., die Möglichkeit einer relativ grössern Sauerstoffaufnahme und einer absolut grössern Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrung jenes Verhältniss gegenüber dem Menschen.

Als der Hund 2 Tage 400 Grms. Fleisch und 250 Grms. Stärkemehl oder Zucker erhielt, erschien sämmtlicher Stickstoff der Nahrung und sämmtlicher Kohlenstoff in den Excreten wieder (30,8 und 29,9 Grms. Harnstoff, 544,9 und 537,8 Grms. Kohlensäure); dies war nicht der Fall, als an einem Tage vorher der Hund neben 400 Grms. Fleisch 200 Grms. Fett erhielt: der Stickstoff erschien sämmtlich wieder, der Kohlenstoff nicht. Die Verff. schliessen, dass in diesem Falle der Hund Fett ansetzte. Als dann neben 400 Grms. Fleisch an einem Tage 250 Grms. Leim verabreicht wurden, kam nicht sämmtlicher Stickstoff zum Vorschein, dagegen mehr Kohlenstoff, als die Nahrung enthielt, der Körper schien Fett abzugeben. Letzteres geschah auch, neben Stickstoffabgabe, als der Hund nur 200 Grms. Leim erhielt. Als der Hund eines Tages nur 350 Grms. Fett erhielt, gab er stickstoffhaltige Substanz ab, da aber nicht der ganze Kohlenstoffgehalt jenes Fettes in der Exspiration erschien, so, meinen die Verff., habe der Hund Fett angesetzt; ebenso soll es gewesen sein, als an einem Tage nur 200 Grms. Fett und 200 Grms. Leim verabreicht wurden.

Als übermässig viel Fleisch gefüttert wurde, dessen Stickstoff sämmtlich im Harn erschien, fehlten bedeutende Kohlenstoffmengen in der Exspiration. Die Verff. nehmen an, dass während sich sämmtlicher Stickstoff der Nahrung als Harnstoff abspaltete, ein Theil des Kohlenstoffs wegen Mangel an Sauerstoff als Fett im Thier zurückblieb. Sie behaupten also, dass ein Thier (Fleischfresser) mit eiweissartiger Substanz allein gemästet werden kann. Nach den früheren Behauptungen von *Bischoff* und *Voit* soll bekanntlich sämmtliche eiweissartige Substanz der Nahrung, so viel ihrer auch überschüssig zugeführt werden mag, um zersetzt zu werden, das Muskelgewebe passiren, Fleischsubstanz werden; es wäre zu wünschen,

dass *Voit* sich darüber ausgesprochen hätte, ob er meint, dass jenes Fett, welches seiner Ansicht nach in dem Hunde bei übermässiger Eiweisszufuhr aus diesem entstand, in den Muskeln auftrat. —

Als ein Mal 800 Grms. Fleisch, ein anderes Mal 1800 Grms. Fleisch, je zusammen mit 350 Grms. Fett gefüttert wurden, liessen die Beobachtungen gleichfalls den Schluss auf starken Fettansatz zu. Als statt des Fettes jenen Fleischmengen Stärkemehl zugesetzt wurde, erschien zwar auch nicht sämmtlicher Kohlenstoff wieder, aber die fehlende Menge konnte mit Rücksicht auf obige Beobachtung auf einen aus dem Fleisch stammenden Atomcomplex zurückgeführt werden, so dass bei der genannten Nahrung auf Fettbildung aus Kohlenhydrat nicht mit Sicherheit geschlossen werden konnte. Ebenso war es auch, als 450 Grms. Stärkemehl allein gegeben wurden. Als aber 700 Grms. Amylum allein zwei Mal verabreicht wurden, fehlte allerdings so viel Kohlenstoff in der Perspiration, dass ein Theil davon auf Amylum bezogen werden musste; die Verff. meinen indess, dass möglicherweise noch unverdauete Stärke im Darm war.

Die Verff. wollen die Bildung von Fett aus Kohlenhydrat nicht gern zulassen, sind vielmehr der Ansicht, dass jeder Fettansatz im Körper entweder direct von fertigem Fett der Nahrung oder von im Körper unter Fettbildung zersetzten Fleisch herrührt. Der Gehalt des Mastfutters an Amylaceen soll nur dadurch wirken, dass diese das aus den Eiweisskörpern sich abspaltende Fett vor Oxydation schützen. Uebrigens bedarf es kaum der Erwähnung, dass der überzeugende Beweis dafür, dass unter keinen Umständen Fett aus Kohlenhydrat im Körper entstehe, durch obige Versuche nicht geführt ist, und man könnte, wenn man wollte, in ähnlicher Weise, wie bei Zusatz von Amylaceen, auch bei Zusatz von Fett zu der Fleischnahrung meinen wollen, der anzunehmende Fettansatz stamme nicht direct von dem Fett der Nahrung, sondern gleichfalls von zersetzter Eiweisssubstanz, und das fertig eingeführte Fett schütze auch hier nur vor Oxydation; und bei Einfuhr von viel Fett steht das Auskunftsmittel, es sei wohl noch Unverdauetes im Darm, ebenso zur Hand, wie bei Amylum, und die praktische Erfahrung über Mästung von Thieren und Menschen redet wenigstens der Annahme eines Fettansatzes von fertig eingeführtem Fett nicht eben das Wort.

Bei allen vorstehenden Versuchen über den Einfluss so verschiedenartiger Diät, die zum Theil einem Hunde-Organis-

mus durchaus nicht angemessen ist — wir meinen die Stärke- oder Zuckerdiät — dürfte sich die Frage aufdrängen, ob es nicht nothwendig gewesen wäre, eine bestimmte Diät längere Zeit fortzusetzen, und ob sichere Schlüsse von allgemeinerer Bedeutung gezogen werden können, wenn ein Hund im Laufe von etwa $3^1/_2$ Monaten wenigstens 22 Mal einem völligen Wechsel der Diät unterworfen wird.

In einer folgenden Gruppe von Versuchen wurde denn auch diese übermässige Variirung des Körperzustandes vermieden. Diese Versuche betrafen die Sauerstoff-Consumtion, und zwar wurden dieselben zunächst unter der Voraussetzung angestellt, dass der Körper durch Lungen und Haut nur Kohlensäure und Wasser verliert. Diese beiden, so wie die übrigen Ausgaben, wurden gemessen und zum Körpergewicht am Ende des Versuchs addirt verglichen mit der Summe des Körpergewichts zu Anfang des Versuchs und dem Gewicht der Nahrung: die Differenz war der aufgenommene Sauerstoff. Die Verff. bemerken bei dieser Gelegenheit mit Rücksicht auf *Voit*'s unten erwähnte Untersuchungen in Betreff des etwaigen Verdachtes einer beträchtlichen gasförmigen Stickstoffausscheidung, dass die früheren Versuche von *Boussingault* so wie auch von *Regnault* und *Reiset*, die solchen Verdacht scheinbar rechtfertigen könnten, entschieden als in dieser Beziehung fehlerhaft anzusehen seien.

Nachdem der Hund 16 Tage lang täglich 1600 Grms. Fleisch erhalten hatte, lieferte er (32,8 Kilogr.) am 17. Tage bei der gleichen Diät 566,9 Grm. Kohlensäure, 717,8 Grm. Wasser, verzehrte 412,3 Grms. Sauerstoff, von denen 412,3 Grms. = 63,7% in der Kohlensäure erschienen. Als der Hund darauf 10 Tage gehungert hatte, liefert er (29,8 Kilogr.) 289,4 Grms. Kohlensäure, 350,7 Grms. Wasser, verzehrte 401,1 Grms. Sauerstoff, von denen 210,4 Grms. 52,4% in der Kohlensäure. Wenn aber das Mittel aus dem Ergebniss des 6. und 10. Hungertages genommen wurde, so erschienen wieder genau 63,5% des aufgenommenen Sauerstoffs in der Kohlensäure, und doch war die Kohlensäureabscheidung bei Inanition die Hälfte von der vorhergehenden, die Sauerstoffaufnahme aber beinahe $^2/_3$ der vorhergehenden. Es wurde also in dem Hungerzustande relativ mehr Sauerstoff zu anderen Oxydationen ausser Kohlensäure verbraucht, absolut sogar beinahe ebenso viel, wie bei der reichlichen Fleischdiät. Die Harnstoffmenge betrug bei letzterer 110,8 Grms., im Hungerzustande nur $^1/_{10}$, 11,4 Grms.

Als der Hund nun wieder 7 Tage lang täglich 1500 Grms.

Fleisch erhalten hatte und dabei wieder zu 30,7 Kilogr. gelangte und wieder 103,7 Grms. Harnstoff lieferte, producirte er zwar auch annähernd die frühere Menge Kohlensäure, nämlich 517,4 Grms., aber er consumirte nur 375,6 Grms. Sauerstoff, fast genau so viel nur, wie am 6. Hungertage, und dieser Sauerstoff erschien vollständig in der Kohlensäure wieder.

Die Verff. fanden es für gut, jetzt sofort die Diät wieder völlig zu ändern, reichten 8 Tage lang nur 100 Grms. Fett und fanden dann, wie bei Inanition, nur 10,7 Grms. Harnstoff, nur 301,9 Grms. Kohlensäure und auffallender Weise jetzt auch eine solche entsprechende Verminderung der Sauerstoffaufnahme, dass die 216,6 Grms. grade ausreichten, um die Kohlensäure zu decken, und so blieb es auch noch am 10. Tage bei der gleichen Diät.

Jetzt erhielt der Hund wieder 4 Tage lang täglich 1500 Grms. Fleisch, lieferte dann 104,8 Grms. Harnstoff, 449,1 Grms. Kohlensäure und verbrauchte wiederum so wenig Sauerstoff, 309,5 Grms., dass sogar eine nicht unmerkliche Menge Sauerstoff mehr nöthig war, wenn die Kohlensäure völlig gedeckt werden sollte. An den folgenden Tagen, bei gleicher Diät und wesentlich gleichbleibender Harnstoffmenge, stieg aber die Sauerstoffaufnahme so, dass trotz einiger Steigerung der Kohlensäure am 13. Tage wieder nur 65,1% des aufgenommenen Sauerstoffs in der Kohlensäure wieder erschien. Der Hund wog wieder beinahe 31 Kilogrms.

Der Hund erhielt darauf für längere Zeit täglich 500 Grms. Fleisch und 200 Grms. Amylum, lieferte dabei wesentlich constant etwa 40 Grms. Harnstoff, circa 410 Grms. Kohlensäure, consumirte aber, wie es scheint, täglich geringer werdende Sauerstoffmengen, so dass die in der Kohlensäure erscheinenden Sauerstoff-Procente wuchsen und wiederum merklich die Hundert überstiegen. Der Hund verlor dabei wieder an Gewicht. Auffallenderweise wurden an dem Tage, an welchem das Amylum durch ebensoviel Traubenzucker ersetzt wurde, über 100 Grms. Kohlensäure mehr als vorher ausgeschieden, aber auch entsprechend mehr Sauerstoff verbraucht, so dass die Sauerstoff-Procente in der Kohlensäure wie vorher blieben; bei Fortsetzung dieser Diät aber sank die Kohlensäuremenge wieder auf die Zahl, wie bei Amylumzusatz, die Sauerstoffaufnahme sank gleichfalls, aber beträchtlicher, so sehr, dass nun bis beinahe um die Hälfte des als aufgenommen verrechneten Sauerstoffs mehr in der Kohlensäure erschien. Der Hund blieb dabei wesentlich bei gleichem

Gewicht; die Harnstoffmenge blieb während der ganzen Periode bei Amylum- und Zuckerzusatz sehr gleichmässig.

Der Umstand, dass, wie bemerkt, bis zu 50% Sauerstoff zu viel in der Kohlensäure erschien gegenüber den in Einnahme gestellten, veranlasste die Untersuchung auf die Gegenwart von Wasserstoff oder Grubengas in der Exspirationsluft, bei deren Gegenwart in bedeutenderer Menge einerseits das Gewicht für Sauerstoffeinnahme grösser ausfallen musste, während anderseits besonders eine Abscheidung von nicht oxydirtem Wasserstoff dem Auftreten von solcher Kohlensäure entsprach, die mit in der Nahrung enthaltenen Sauerstoff gebildet war. Die Untersuchung geschah in der oben angegebenen Weise. Die Diät blieb zuerst die letztgenannte, Fleisch und Stärkemehl, die Harnstoffmenge erhielt sich nahezu wie vorher, die Kohlensäuremenge gleichfalls wesentlich wie vorher, und es fanden sich bis zu 7,2 Grms. Wasserstoff und bis zu 6,3 Grms. Grubengas, weniger von letzterm, wenn der Wasserstoff stieg und umgekehrt. Am ersten Versuchstage erschien auch so gut wie sämmtlicher aufgenommener Sauerstoff in der Kohlensäure, aber dann sank die Sauerstoffaufnahme wieder so, dass circa 25% Sauerstoff zu viel in der Kohlensäure enthalten waren. Die Ausscheidung von Wasserstoff und Grubengas fand auch noch statt, als einige Tage statt Amylum ebenso viel Fett dem Fleisch zugesetzt wurde; die Sauerstoffaufnahme stieg dabei zwar bei wesentlich gleichbleibender Kohlensäuremenge, aber letztere enthielt trotzdem noch einen Ueberschuss an Sauerstoff.

7 Grms. Wasserstoff, wie sie der Hund an zwei Tagen lieferte, entsprachen, so heben die Verff. hervor, mehr als 100 Grms. Amylum und mehr, als bei Umwandlung in Buttersäure aus 200 Grms. Zucker frei wird. Dass der Wasserstoff aus dem Kohlenhydrat stammt, betrachten die Verff. als zweifellos, halten aber die Entstehung bei Buttersäurebildung der Menge wegen für ausgeschlossen. Ohne sich weiter darüber auszusprechen weisen sie auf *Planer*'s Beobachtungen über Auftreten von Wasserstoff in den Darmgasen hin. Dass die Inspirationsluft keinen Wasserstoff und ausser Kohlensäure keine Kohlenstoffverbindung enthielt, haben die Verff. noch durch besondere Versuche nachgewiesen. Was den durch den aufgenommenen Sauerstoff nicht gedeckten Theil der Kohlensäure betrifft, so bleibt Nichts übrig als anzunehmen, dass eine im Maximo sehr beträchtliche Menge Kohlensäure in dem Fleischfresser aus Kohlenhydrat frei wird unter Austritt von Wasserstoff oder einer wasserstoffreichen Verbindung.

Uebrigens wurde wenn auch weniger, bei Fettzusatz zum Fleisch gleichfalls Wasserstoff ausgeschieden, und die Verff. glauben nun nach den Ergebnissen der letzten Versuche auch schliessen zu dürfen, dass bei der frühern Fütterung, mit 1500 Grms. Fleisch allein, da, wo zu viel Kohlensäure im Verhältniss zum aufgenommenen Sauerstoff erschien, ebenfalls Wasserstoff-Ausscheidung stattfand.

Die Kohlensäureabscheidung kann somit wenigstens bei einem Fleischfresser, der viel Kohlenhydrat aufzunehmen genöthigt wurde, nicht als Mass für den Sauerstoffverbrauch im Körper angesehen werden. Ob, wie die Verff. meinen, das Gleiche schon Geltung haben kann für den Fall, dass der Hund die Nahrung erhält, auf die er angewiesen ist, möchte noch zweifelhaft sein, da in der Zeit, in der eine Wasserstoffausscheidung bei Fleisch mit Fett direct nachgewiesen wurde, der Hund unmittelbar vorher über einen Monat lang die ihm nicht angemessene Diät mit Stärkemehl oder Zucker geführt hatte und also nicht als ganz normal mit Sicherheit anzusehen war.

Unter *Ludwig*'s Leitung stellte *Sczelkow* Untersuchungen über den Gasumtausch im Muskel an. Es sollten zunächst die Folgen geprüft werden, welche es hatte, wenn eine grosse Muskelmasse aus dem Kreislauf ausgeschaltet wurde, zu welchem Zweck bei Kaninchen die Bauchaorta mittelst einer von Aussen, ohne Verletzung angelegten Klemme, eines sich gegen die Wirbelsäule stützenden Tourniquets, comprimirt wurde. Das Thier athmete durch in die Nasenhöhlen eingebundene Canülen vermöge der Wirkung zweier Ventile aus einem Gasometer atmosphärische Luft, 78,997 N; 20,953 O; 0,050 CO^2, ein und exspirirte in ein Quecksilbergasometer. Die Gasanalysen wurden nach *Bunsen*'s Methode ausgeführt.

	1.			2.		3.		4.		5.	
	vor der Aortencompression.	während der Aortencompression. a.	während der Aortencompression. b.	vor d. Aortencompress.	während d. Aortencompress.	vor d. Aortencompress.	während d. Aortencompress.	vor d. Aortencompress.	während d. Aortencompress.	vor d. Aortencompress.	während d. Aortencompress.
Temperat. ani	39°,1C	38°,3	34°,6 34°,3	39°,7	39°,3	38°,9	—	40°,1	40°,1	40°,4	40°,0
Compressionsdauer in Minuten	—	19,5	140	—	6		7		10		8
Athemzüge in 1 Min.	41	50	24	60	136		86	60	68	68	64
Ausgeschiedene CO^2 in CC für 1 Min.	11,603	9,811	9,362	11,621	14,791	7,105	6,366	9,774	19,678	27,895	24,097
Eingenommener O ebenso	13,829	19,660	13,638			12,263	13,057	15,891	18,740	30,671	18,307
$\frac{CO^2}{O}$	0,839	0,499	0,687			0,579	0,488	0,615	1,050	0,910	1,316

Die ersten drei Thiere verhielten sich ruhig während der Aortencompression, die beiden anderen, besonders Nro. 4, machten lebhafte Bewegungen mit dem Oberkörper. Bei Nro. 1, 3, 5 war die CO^2 Abscheidung während der Aortencompression um 15,4%, 10,4% und 13,6% vermindert; bei Nro. 3 und 4 dagegen vermehrt, bei Nro. 3, welches ruhig war, um 27,3%, bei Nro. 4, welches, wie Nro. 5, unruhig war, um 101,3%. In den drei Versuchen mit Verminderung der CO^2 Menge zeigt sich dieselbe um so bedeutender, je länger die Aortencompression dauerte: im 3. 5. 1a. 1b. Versuch dauerte die Compression der Reihe nach 7, 8, $19^1/_2$ und 140 Minuten, die Verminderung der CO^2 in Procenten stieg in derselben Reihenfolge von 10,4%, zu 13,6%, 15,4%, 19,3%. Zwischen diesen die CO^2 betreffenden Veränderungen und den die O Aufnahme betreffenden zeigte sich kein constantes Verhältniss. In Versuch 1a, 3, 4 war die O Aufnahme vermehrt, in 5 und 1b. vermindert; eine Beziehung zur Dauer der Compression trat nicht hervor. Der Quotient $\frac{CO^2}{O}$ war bei den ruhigen Thieren während der Aortencompression vermindert; dagegen vergrössert, so dass er die Einheit übertraf, bei den beiden unruhigen Thieren (4 u. 5); bei diesen Thieren wurde also während der Aortencompression mehr Sauerstoff in Form von Kohlensäure ausgeschieden, als in derselben Zeit eingenommen wurde.

Da nach diesen Versuchen die Ausschaltung des hintern Körpertheils, der $^1/_4$—$^1/_3$ der ganzen Körpermasse beträgt, aus dem Kreislauf nicht eine constante Verminderung des Gesammt-Gasverkehrs bedingt, sondern sogar mehre Male eine Vermehrung desselben auftrat, auch ohne dass starke Bewegungen ausgeführt wurden, so schliesst der Verf., dass durch die Aortencompression andere Organe oder alle übrigen zu stärkerem Gaswechsel veranlasst werden; am nächsten liegt es, die veränderten Spannungs- und Strömungsverhältnisse des Blutes im übrigen Körper in Betracht zu ziehen.

In einer zweiten Versuchsreihe wurde bei Hunden das Muskelvenenblut auf seine Gase untersucht bei ruhenden Muskeln und bei durch Nervenreizung eingeleiteter Thätigkeit des Muskels. Das Blut wurde aus der V. profunda femoris genommen, und zwar war die Einrichtung so getroffen, dass man es mittelst Compression oder Freilassen der V. femoralis in der Hand hatte, das Blut ausfliessen oder seinen gewöhnlichen Weg nehmen zu lassen. Das Blut wurde direct über Quecksilber aufgefangen und mittelst der Gaspumpe von *Ludwig* ausgepumpt.

	Blut:	O	N	ausgepumpte CO^2	gebundene CO^2	Totale CO^2	Q
1.	Arterielles	16,289	0,931	27,216	1,173	28,389	
	Venöses, Ruhe	8,217	0,951	32,159	2,102	34,260	
2.	Arterielles	12,083	1,108	25,726	1,377	27,103	
	Venöses, Ruhe	4,389	1,080	32,872	1,532	34,404	0,949
	Venöses, Bewegung	4,680	1,318	38,078	1,452	39,530	1,679
3.	Arterielles	(16,058)	(1,200)	28,685	0,572	29,257	
	Venöses, Ruhe	(3,744)		37,130	1,293	38,423	0,744
	Venöses, Bewegung	1,514	1,208	38,903	1,615	40,518	0,814
4.	Arterielles	(13,178)	(1,222)	32,635	1,018	33,653	
	Venöses, Ruhe	(5,971)		36,687	1,150	37,837	0,581
	Venöses, Bewegung	2,154	1,222	41,153	1,419	42,572	0,809
5.	Arterielles	17,334	1,636	24,204	0,341	24,545	
	Venöses, Ruhe	7,500	1,364	31,036	0,550	31,586	0,716
	Venöses, Bewegung	1,265	0,923	34,443	0,438	34,881	0,643

In dieser Zusammenstellung zeigt die Einklammerung einiger Zahlen an, dass Verunreinigung der Gase mit atmosphärischer Luft stattfand, und eine Correction vorgenommen werden musste, die auf der Annahme gleichen Stickstoffgehalts aller drei Blutarten beruhete. Q bedeutet einen Quotienten, welcher erhalten wird, wenn die Differenz des Kohlensäuregehalts des venösen und arteriellen Blutes mit der Differenz des Sauerstoffgehalts der beiden Blutarten dividirt wird; der Quotient bedeutet das Verhältniss der im Muskel gebildeten Kohlensäure zum verschwundenen Sauerstoff.

In der Farbe des Muskelvenenblutes zeigte sich kein constantes Verhältniss zu dem Zustande des Muskels. In allen Versuchen war der Kohlensäuregehalt des Venenblutes des thätigen Muskels vermehrt. Während bei ruhigem Muskel das Blut im Mittel 6,71% CO^2 mehr als arterielles Blut enthält, führt es aus dem thätigen Muskel im Mittel 10,79% CO^2 mehr, als das arterielle enthält. Da nun das Blut aus dem thätigen Muskel stets rascher strömte, als aus dem ruhenden, so ergiebt sich um so mehr gesteigerte CO^2 Bildung während der Muskelcontraction.

Mit Ausnahme des 2. Versuches tritt der stärkere Sauerstoffverbrauch im thätigen Muskel sehr deutlich hervor; der 5. Versuch ist besonders massgebend. Auch hier kommt der raschere Strom im thätigen Muskel in so fern in Betracht, als mit ihm der vermehrte O Verbrauch sich um so mehr ergiebt.

Das im 2. 3. und 4. Versuch auftretende Wachsen des Quotienten Q bei thätigem Muskel würde die Folgerung zulassen können, dass während der Muskelthätigkeit auf 1 Vol. O mehr CO^2 gebildet werde, als während der Ruhe, dass also ein qualitativ veränderter Stoffwechsel im thätigen Muskel stattfinde. Möglicherweise könnten aber auch nur Veränderungen der Diffusionsgeschwindigkeiten des O und der CO^2 im Spiele sein. Ueber diese Frage wurde eine dritte Versuchsreihe unternommen.

Die Thiere, Kaninchen, athmeten aus einem mit Wasser gesperrten Gasometer in einen mit Quecksilber gesperrten, während der Druck in beiden Gasometern während der ganzen Versuchsdauer gleich dem Atmosphärendruck erhalten wurde. Es wurde dies erreicht durch einen von *Ludwig* construirten Apparat, dessen genaue Beschreibung nebst Abbildung, so wie die Feststellung der Fehlergrenzen bei den verschiedenen Bestimmungen, im Original eingesehen werden muss. Jedes Thier musste zuerst während möglichster Ruhe, dann während Tetanisirung der hinteren Extremitäten athmen.

		Versuchsdauer Minuten.	Athemzüge.	In 1 Minute.		Q	Beobachtungsfehler.
				CO^2.CC	O.CC		+N.CC
1.	Ruhe	7,6	92	4,97	12,29	0,404	+13,54
	Tet.	6,5	82	13,69	12,11	1,13	+31,74
2.	Ruhe	9,2	80	7,85	12,76	0,615	—18,19
	Tet.	5,1	107	17,62	19,02	0,927	+11,73
3.	Ruhe	14,3	76	5,20	9,62	0,541	+15,4
	Tet.	9,6	—	14,08	13,97	1,008	—23,02
4.	Ruhe	9,6	82	10,58	14,13	0,749	—16,7
	Tet.	7,1	104	19,25	18,80	1,024	—22,5
5.	Ruhe	9,2	140	6,99	17,47	0,400	— 5,3
	Tet.	5,1	130	19,61	30,35	0,646	+16,4
6.	Tet.	6,5	108	12,94	23,46	0,552	—17,9
	Tet.	6,6	128	19,24	25,18	0,764	+ 6,6

Im letzten Versuch wurde nach der ersten bei Tetanisiren gemachten Beobachtung 1 Stunde lang fortgefahren zu tetanisiren und dann die zweite Beobachtung gemacht.

Während des Tetanus der hinteren Extremitäten steigt also der Gesammtgaswechsel des Körpers bedeutend. Die Kohlensäure war im 5. Versuche am meisten vermehrt, bis auf 180,5% der ursprünglichen Menge; bei der geringsten Vermehrung, im 4. Versuch, betrug sie doch 82,0%. Die Steigerung der Sauerstoffaufnahme ist geringer, sie blieb meistens unter 50%, und im ersten Versuch kam sogar eine geringe Verminderung zum Vorschein. Das Verhältniss der ausgeschiedenen Kohlensäure zum aufgenommenen Sauerstoff wurde jedes Mal grösser bei der Tetanisirung, jedenfalls also, wie auch schon oben beobachtet, auf ein Volum Sauerstoff mehr Kohlensäure ausgeschieden, als während der Ruhe. Der Quotient Q, das Verhältniss der CO^2 zum aufgenommenen O, war bei ruhigem Thier auffallend klein, kleiner als der geringste Werth dieses Verhältnisses in den Beobachtungen von *Regnault* und *Reiset*, wozu der Verf. aber bemerkt, dass für's Erste der hier beobachtete Quotient nur für eine kurze Zeit gilt, nicht ein mittlerer für grössere Zeiträume ist, für's

Zweite alle zu diesen Versuchen benutzten Kaninchen zur Zeit nicht reine Pflanzenfresser waren, sondern mit Milch und Semmel gefüttert waren.

Wenn auf 100 Vol. verbrauchten Sauerstoff nur 40 Vol. Kohlensäure erschienen, so musste, hebt der Verf. hervor, ein Theil des Sauerstoffs zu unvollständiger Oxydation organischer Verbindungen verbraucht werden, der dann später der Kohlensäurebildung zu Gute kommen musste, weil alle organischen Verbindungen bei vollständiger Oxydation mehr als 40 Vol. CO^2 auf 100 Vol. O liefern.

Was nun die Vermehrung der Kohlensäureausscheidung während der Muskelthätigkeit betrifft, so stellt der Verf. folgende Betrachtung an, um darzuthun, dass dieselbe nicht etwa auf begünstigte, vermehrte Ausscheidung von in nicht höherm Masse, als sonst, gebildeter Kohlensäure bezogen werden kann: die Blutmenge eines 2 Kgrm. wiegenden Kaninchens wird zu 105,23 CC. veranschlagt, diese enthält, bei 30% Vol. CO^2, 31,6 CC. CO^2; würde diese CO^2 Menge während eines Tetanisirungsversuchs von 5,1 Min. Dauer auch um die Hälfte vermindert angenommen, so würde damit nur eine Vermehrung der CO^2 Ausscheidung um 3 CC. in der Minute gegeben sein, während es sich in allen Versuchen um viel bedeutendere Vermehrung handelte. Somit muss eine vermehrte Bildung von Kohlensäure während des Tetanus stattfinden. Lässt man nun die Hypothesen zu, dass erstens die Grösse des Gaswechsels in den einzelnen Organen ihren Gewichten proportional sei, dass zweitens während des Tetanisirens der hinteren Extremitäten nur in diesen der Gaswechsel eine Veränderung erleide, so würde sich der Gaswechsel für die ungefähr 1/3 des Körpergewichts ausmachenden hinteren Extremitäten folgendermassen herausstellen:

		in 1 Minute		
		CO^2	O	Q
1.	Ruhe	1,66	4,10	0,41
	Tet.	10,37	3,92	2,65
2.	Ruhe	2,62	4,25	0,62
	Tet.	12,38	10,52	1,18
3.	Ruhe	1,73	3,21	0,54
	Tet.	10,62	7,55	1,41
4.	Ruhe	3,53	4,71	0,75
	Tet.	12,19	9,38	1,30
5.	Ruhe	2,33	5,82	0,40
	Tet.	14,95	18,71	0,80

In Bezug auf die zweite diesen Zahlen zum Grunde liegende Hypothese bemerkt der Verf. dass eher eine Verminderung, als eine Vermehrung des Gaswechsels im übrigen Körper beim Tetanus der hinteren Extremitäten anzunehmen sei, weil der vermehrte Verbrauch in den letzteren das Blut mit Kohlensäure beladet und an Sauerstoff verarmen lässt, wie denn bei anhaltendem Tetanisiren das Blut venös wurde, und Erstickungserscheinungen eintraten: dann aber würden die Zahlen für den Gaswechsel im thätigen Muskel eher zu klein, als zu gross sein. Die Grössen von $Q = \frac{CO^2}{O}$ zeigen, dass während des Tetanus mehr Kohlensäure auf die Volumeinheit Sauerstoff gebildet wird, als während der Muskelruhe, und dies weist darauf hin, dass in der That im thätigen Muskel andere Zersetzungen als im ruhenden, nicht nur quantitative, sondern auch qualitative Veränderungen des Stoffwechsels stattfinden.

Delbruck macht darauf aufmerksam, dass die Thiere, so wie auch der Mensch, während des Schlafes dem Kopf resp. dem Gesicht eine solche Lage zu geben pflegen, bei der der freie Luftzutritt keinesweges erleichtert sei, eine Bemerkung, deren Richtigkeit *Husson* bezweifelt, und *D.* knüpft hieran die Frage, ob die Thiere vielleicht während des Schlafes in Bezug auf die Kohlensäure sich ähnlich verhielten, wie die Pflanzen bezüglich des Sauerstoffs. Es erinnert dies, jedoch nur in gewisser Beziehung, an den Gedanken *Henke*'s von einem Stück Pflanzenleben während des Schlafes. —

Im Anschluss an die oben berücksichtigten Untersuchungen über das im normalen Blute enthaltene Ammoniak prüfte *Thiry* auch von Neuem die Exspirationsluft auf einen aus dem Blute stammenden Ammoniakgehalt. Mit den äusserst feinen Reagentien, welche *Thiry* anwendete, dem Jodkalium-Jodquecksilber und dem nach seiner Methode bereiteten Hämatoxylinpapier, erhielt er bei mehren Individuen die Ammoniakreaction entweder durch eine einzelne Exspiration oder wenn das Reagens nur kurze Zeit in den Mund gehalten wurde. Die Versuche wurden meistens im Freien angestellt unter Controlirung der atmosphärischen Luft. Die Ammoniakreaction trat in gleicher Weise ein, mochte durch Mund oder Nase exspirirt werden. In dem verdichteten Exspirationswasser war der Ammoniakgehalt mit *Nessler*'s Reagens sofort nachzuweisen. Ein Ammoniakgehalt der Exspiration liess sich auch bei wenige Tage alten, also zahnlosen, und reinlich gehaltenen Säuglingen nachweisen.

Noch unzweideutiger sind die bei Thieren angestellten Versuche. Die Trachea von Kaninchen wurde mit einem Ventil-Apparat in Verbindung gesetzt, welcher das Thier nöthigte, nur vollkommen Ammoniak-freie Luft einzuathmen, und die Exspiration durch ein mit *Nessler*'s Reagens gefülltes U Rohr zu treiben, auf welchem Wege vorher die Kohlensäure absorbirt wurde, weil diese das Reagens abstumpft. So wurde bei drei Kaninchen im Laufe von 20 Minuten eine deutliche Ammoniakreaction erhalten. *T.* gebrauchte übrigens auch die Vorsicht, die Thiere vor dem Versuch eine Zeitlang von dem Ammoniak-haltenden Stalle entfernt in freier Luft zu halten und sie vor dem Versuche erst 5 Minuten lang Ammoniak-freie Luft athmen zu lassen.

Frösche dagegen, welche bis zu 24 Stunden in einem Glasbehälter blieben, durch welchen ein Aspirator einen Strom ursprünglich Ammoniak-freier Luft, der durch *Nessler*'s Reagens geführt wurde, sog, gaben gar kein Ammoniak ab. —

Da der Verf. nun gefunden hatte, (s. oben) dass aus dem Blute Ammoniak erst bei einer Temperatur entweicht, welche höher, als die Temperatur des Blutes im Leben ist, so meint er annehmen zu müssen, entweder, dass das Ammoniak der Exspiration aus dem Blute nur mitgerissen sei, oder dass besondere Momente in der Lunge eine Zerlegung der im Blute vorhandenen Ammoniakverbindung bedingen.

Thiry's Ergebnisse über einen vom Ammoniakgehalt der Inspirationsluft und von Ammoniakquellen im Munde, an den Zähnen u. s. w. unabhängigen Ammoniakgehalt der Exspiration stimmen, wie der Verf. bemerkt, mit den Beobachtungen *Marchand*'s, *Thompson*'s, *Richardson*'s, überein; des Letztern Versuche entbehrten indessen eines Theiles der nöthigen Cautelen. *Wiederhold* wollte Salmiak in dem condensirten Exspirationswasser gefunden haben: *Gorup-Besanez* hat diese auf die Beobachtung von Krystallen gestützte Angabe als unsicher bezeichnet, und *Thiry* hebt hervor, dass das Ammoniak, welches er in der Exspiration fand, kein Salmiak war, sofern und soweit dasselbe nämlich auf Hämatoxylin wirkte, auf welches kein an eine stärkere Säure gebundenes Ammoniak wirkt. —

Richter wies nach, dass die schädliche resp. tödtliche Folge der Strychninvergiftung vollständig verhindert werden kann dadurch, dass man Curare einverleibt, so dass der Körper schlaff wird, und keine Krämpfe eintreten, und dann, was die Hauptsache ist, künstliche Respiration andauernd, wenn

nöthig viele Stunden lang, unterhält, so lange, bis das Thier wieder wohl ist bis auf zurückbleibende Mattigkeit. —

Oxydationen und Zersetzungen im Blute.

Van Deen glaubt, durch mehrtägige Einwirkung des constanten Stroms auf wässrige Lösung des Eierweissen bei Brutwärme als Producte einer progressiven Metamorphose Zellen von dem Verhalten der Lymphkörperchen erhalten zu haben und als Producte einer regressiven Metamorphose Harnsäure, Harnstoff und Allantoin: was von der chemischen Untersuchung mitgetheilt ist, ist von der Art, dass man nicht Sicherheit darüber gewinnt, dass der Verf. die genannten Stoffe vor sich hatte. Auch hat der Verf. nicht untersucht, was für sog. Extractivstoffe im Eierweissen, ausser Zucker, ursprünglich enthalten sind. Das Gleiche gilt für die Angabe, dass aus Fischleim unter dem Einfluss des constanten Stroms Harnstoff und Harnsäure entstanden seien. Auch in dem Leim sollen zugleich Zellen entstanden sein.

Aus Harnsäure im Wasser suspendirt hat *van Deen* bei der Elektrolyse Harnstoff und Allantoin entstehen sehen (wie bei Behandlung mit Ozon, s. unten); aus Glycin gleichfalls Harnstoff (30% im Laufe von 13 Tagen); Harnstoff auch aus Thein durch den Strom, welches letztere der Verf. wegen der Verwandtschaft in der Zusammensetzung zur Harnsäure und Xanthin untersuchte. Aus Inosit sah *van Deen* im Stromkreise bei 30° Milchsäure entstehen. Aus milchsaurem Kalk mit überschüssiger Milchsäure am negativen Pol kohlensauren Kalk; ebenso aus ameisensaurem Kalk, langsamer auch aus buttersaurem Kalk; ferner aus essigsaurem Kalk. Weinsäure zerfiel im Stromkreise in Essigsäure und Oxalsäure. Aus (kalkhaltigem) arabischem Gummi in Wasser gelöst entstand im Stromkreise Zucker, kohlensaurer und oxalsaurer Kalk; aus Mannit sah der Verf. eine Kupferoxyd reducirende Substanz, Zucker, entstehen. Amygdalin soll bei der Elektrolyse ebenso wie durch Emulsin gespalten werden.

In der bei der langsamen Verbrennung des Phosphors entstehenden Atmosphäre von Phosphorsäure, phosphoriger Säure, Ozon und Antozon sah *van Deen* aus Glycerin wieder den vermeintlichen Zucker entstehen; aus Mannit gährungsfähigen Zucker. Aus Harnsäure sah *van Deen*, wie früher *Gorup-Besanez* (Bericht 1858 p. 334), in der Ozonhaltigen Luft Harnstoff und Allantoin entstehen; aus Glycin Harnstoff.

Gorup-Besanez theilte ausführlich seine neueren Beobach-

tungen über Oxydation organischer Körper durch Ozon bei Gegenwart von freiem Alkali mit, von denen Einiges bereits im vorj. Bericht p. 312 erwähnt wurde.

Als *Gorup-Besanez* Ozon auf Harnsäure in alkalischer Lösung wirken liess, erhielt er Harnstoff, Ammoniak, Oxalsäure und Kohlensäure, dagegen kein Allantoin wie bei fehlendem freiem Alkali. Nur bei Gegenwart freien Alkalis zerfiel Harnstoff mit Ozon in Ammoniak und Kohlensäure. Leucin lieferte bei Behandlung mit Ozon in alkalischer Lösung Kohlensäure, flüchtige Fettsäuren (Buttersäure), Ammoniak und, wie es schien, anfänglich auch Cyansäure und Valeraldehyd.

Bei Gegenwart ätzender oder kohlensaurer Alkalien wurde Traubenzucker durch Ozon zu Kohlensäure und Ameisensäure oxydirt; ebenso auch Rohrzucker, aber viel langsamer, als Traubenzucker. Bei Einwirkung des Ozons auf Glycerin in alkalischer Lösung entstand anfänglich Acroleingeruch; nachgewiesen wurden als Oxydationsproducte Kohlensäure, Ameisensäure und Propionsäure.

Wenn Ozon durch Olein mit Kalihydratlösung oder kohlensaurer Natronlösung vermischt geleitet wurde, so fand für lange Zeit Absorption des Ozons statt, während das Gemisch sich bis zur Consistenz eines Seifenleims verdickte und Oenanthol-Geruch sich entwickelte. Die nähere Untersuchung der Masse führte zu dem Schluss, dass das Fett verseift worden war, indem das Glycerin der Oelsäure und Palmitinsäure zuerst vom Ozon angegriffen, in Acrolein und flüchtige Fettsäuren verwandelt war, die fetten Säuren sich mit dem Alkali zu Seife vereinigt hatten, welche, als Fettsäuren von hohem Atomgewicht enthaltend, nur sehr langsam durch das Ozon oxydirt werden. Der Verf. hebt die Wichtigkeit dieser Beobachtung über Verseifung der Fette bei Gegenwart von kohlensaurem Alkali, wie es auch im Blute sich findet, hervor.

Die flüchtigen Fettsäuren dagegen und die in die gleiche Gruppe gehörigen Ameisensäure, Essigsäure, wurden bei Gegenwart von Alkali durch Ozon allmählich verbrannt, Ameisensäure zu Kohlensäure, Essigsäure und Buttersäure zu Ameisensäure und Kohlensäure.

Benzoesäure und Bernsteinsäure wurden gleichfalls in alkalischer Lösung durch Ozon gradezu zu Kohlensäure oxydirt; oxalsaures Alkali zu kohlensaurem, jedoch viel langsamer. Citronsäure wurde unter den gleichen Umständen in Oxalsäure und Kohlensäure verwandelt.

Ziemlich unentschieden blieb, welche Umwandlung die

Hippursäure in alkalischer Lösung durch Ozon erleidet; dieselbe wurde jedenfalls nur langsam angegriffen, sowohl die Atomgruppe des Benzoyls, als die des Amidoacetyls schienen der Zersetzung zu unterliegen und Producte zu liefern, wie die Benzoesäure und Essigsäure selbst; aber in welche Form der Stickstoff überging blieb unermittelt. Dieser Punkt blieb auch unentschieden bei der langsamen Zersetzung des Gemenges von taurochol- und glycocholsaurem Natron durch Ozon bei Gegenwart von freiem Alkali: Kohlensäure und Schwefelsäure entstanden; Uebergangsstadien fanden sich nicht.

Als Ozon so lange durch eine alkalische Glutinlösung geleitet war, bis das Ozon nicht mehr absorbirt wurde, fand sich in der nicht mehr klebenden, nicht mehr gelatinirenden Flüssigkeit Schwefelsäure, kein Leim, kein Albuminat, dafür ein nicht näher zu characterisirender amorpher stickstoffhaltiger Körper, in dessen wässriger Lösung einige Reagentien Fällung bewirkten, was im Original nachzusehen ist.

Die Umwandlung des Albumins durch Ozon in alkalischer Lösung fand *Gorup - Besanez* nicht verschieden von der früher beobachteten bei Abwesenheit freien Alkalis; der Verf. bezeichnet die Materie, in die das Albumin zunächst verwandelt wird, als caseinartig.

P. Munk bestimmte bei einem bereits seit acht Tagen auf constante Nahrung gesetzten Hunde die 24stündige Menge des Harnstoffs und des Kreatinins im Harn. Die Harnstoffmenge betrug zwischen 6,8 und 7,8 Grms., die Kreatininmenge zwischen 0,09 und 0,17 Grms., der letztern Zahl meistens näherliegend. Als dann dem Thiere 2 Grms. Kreatin in eine Vene injicirt wurden, fand sich an diesem Tage die Harnstoffmenge und die Kreatininmenge vermehrt, erstere betrug wenig über 8 Grms., letztere 0,24 Grms. An den beiden folgenden Tagen betrug die Harnstoffmenge 6,9 und 5,8 Grms; die Kreatininmenge 0,14 und 0,13 Grms. Bezüglich des Kreatinins ist die Vermehrung den Zahlen nach zweifellos; bezüglich des Harnstoffs tritt die Vermehrung wohl deutlich hervor, wenn man die beiden folgenden Tage berücksichtigt, weniger deutlich bei Berücksichtigung der vorhergehenden Tage, an denen die Harnstoffmenge meistens über 7 Grms. schon betrug.

Bei einem zweiten ebenso behandelten Hunde fanden sich in der Norm zwischen 6,4 und 8,2 Grms. Harnstoff in 24 Stunden, zwischen 0,11 und 0,20 Grms. Kreatinin. Als dann drei Tage lang keine animalische Kost gegeben wurde, verminderte sich die tägliche Harnstoffmenge auf 5,6 Grms. und

3,7 Grms., die Kreatininmenge auf 0,08 und 0,06 Grms. Die Mengen beider Stoffe stiegen aber wieder auf den früheren ähnliche Zahlen, als die ursprüngliche Diät wieder eingehalten wurde. Auf die Injection von 2 Grms. Kreatin stieg abermals und dies Mal deutlich die Harnstoffmenge von 8 Grms. auf 9,4 Grms., eine Zahl, die vorher nicht vorkam und um 1 Grm. über dem vorhergehenden Maximum liegt; am folgenden Tage betrug der Harnstoff wieder 7 Grms. Die Kreatininmenge stieg am Tage der Kreatininjection wiederum auf das Doppelte etwa der mittlern normalen Menge, und sank am nächsten Tage wieder auf die Norm.

Der Verf. selbst (49 Kilogr.) lieferte bei constanter gemischter Kost an 14 Tagen täglich zwischen 16 und 20,5 Grms. Harnstoff, zwischen 0,77 und 1,23 Grms. Kreatinin. Als dann im Laufe eines Tages 5,5 Grms. Kreatin genossen wurden, betrug die Harnstoffmenge an diesem Tage 21,8 Grms., die Kreatininmenge 1,48 Grms; an den beiden folgenden Tagen ergaben sich wiederum Zahlen, wie vor dem Kreatingenuss.

Als dann rein vegetabilische Diät 3 Tage lang eingehalten wurde, trat im Laufe derselben eine Abnahme sowohl des Harnstoff- als des Kreatiningehalts ein, ersterer sank von 17,4 Grms. auf 16,6 und von da auf 14,8 Grms.; der Kreatiningehalt von 0,88 Grms. auf 0,79 und weiter auf 0,61 Grms.

Munk schliesst somit, dass Kreatin, direct oder vom Magen aus in's Blut gebracht, zu einer Vermehrung des Kreatinins und des Harnstoffs im Harn führt. Da der Verf. nun ebenfalls, wie *Neubauer*, nur Kreatinin im frischen Harn findet, kein Kreatin, so schliesst er weiter, dass das Kreatin der Muskeln entweder im Blute oder in den Nieren zum Theil in Harnstoff und in Kreatinin umgewandelt wird, und dass also auch ein Theil des im Harn sich vorfindenden Harnstoffs aus umgewandelten Kreatin herzuleiten sei. Es scheinen aus dem Kreatin noch andere Körper zu entstehen, worüber weitere Untersuchungen Aufschluss geben müssen. Bemerkenswerth in Bezug auf Das, was von einer Vermehrung des Stoffwechsels in den Skeletmuskeln durch Bewegung zu erwarten ist, also von einer vermehrten Kreatinbildung in diesen Muskeln, ist die sehr geringe Vermehrung des Harnstoffs bei Einverleibung relativ grosser Kreatinmengen. Uebrigens ist durch die vorstehenden Untersuchungen überhaupt zum ersten Male gezeigt, dass auch im thierischen Körper aus Kreatin Harnstoff entstehen kann oder zu entstehen pflegt (vergl. den

vorj. Bericht p. 340); dazu sind auch *Oppler*'s im vorigen Jahre p. 318 erwähnte Beobachtungen zu berücksichtigen.

Hoppe fällte icterischen Harn (30 Litres) mit Kalkmilch, dampfte das Filtrat ab, kochte den Rückstand mit Salzsäure, digerirte mit Wasser heiss und filtrirte kalt. Der Rückstand wurde mit Alkohol extrahirt; das mit Thierkohle entfärbte Extract gab einen nicht unbedeutenden gelblichen harzigen Rückstand, der in wenig Alkohol gelöst mit Aether gefällt wurde. Mit Lösung von kohlensaurem Natron zur Trockne verdampft, mit absolutem Alkohol extrahirt, wurde mit essigsaurem Baryt ein Niederschlag erhalten, der mit Salzsäure und Alkohol zersetzt, mit heissem Wasser gereinigt eine Substanz lieferte, welche *Hoppe* für Choloidinsäure hielt; sie löste sich in concentrirter Schwefelsäure zu stark grün fluorescirender im durchfallenden Lichte rother Lösung; sie gab den Weihrauchgeruch bei trockner Destillation; die Löslichkeitsverhältnisse waren die der Choloidinsäure, womit auch die Circumpolarisation übereinstimmte; allein die Elementaranalyse stimmte nicht zu Choloidinsäure, dagegen stimmte dieselbe, so weit sie angestellt werden konnte, zu der noch stickstoffhaltigen Cholonsäure (C^{52} H^{41} NO^{10}), zu welcher auch das übrige Verhalten passte. *Strecker* fand, dass es überhaupt kaum möglich ist, stickstofffreie Choloidinsäure durch Kochen der natürlichen Gallensäuren mit verdünnten Mineralsäuren zu erhalten, dass man stets mehr oder weniger Cholonsäure erhält.

Für *Hoppe* war die Darstellung der Cholonsäure aus dem icterischen Harne um so willkommener, als sie ihm bewies, dass beim Icterus noch stickstoffhaltige Gallensäuren im Harn vorhanden sind (während es *Kühne* nicht gelang, Glycin und Taurin zu finden, was *Hoppe* darin begründet sieht, dass die Mengen nur klein, die Methode unvollkommen ist.)

Nach jener Methode erhielt *Hoppe* Cholonsäure aus dem Harn bei Icterus in mehr als 30 Fällen. In einem Falle von acuter gelber Leberatrophie wurde eine quantitative Bestimmung gemacht, welche 0,03% Cholonsäure ergab, wozu indess *Hoppe* bemerkt, dass dieser Gehalt besonders hoch in diesem Falle war. Auch *Harley* hat in einem Falle von sehr rasch verlaufender gelber Leberatrophie Gallensäure im Harn in nicht unerheblicher Menge gefunden. Nun hatte zwar auch *Neubauer* nach seiner Methode im Harn Icterischer Spuren von Gallensäuren gefunden (Bericht 1860. p. 336), aber er hatte geglaubt annehmen zu dürfen, dass diese Mengen unverhältnissmässig klein seien gegen die in der Leber ge-

bildeten Mengen, dass also die in's Blut übergegangenen Gallensäuren nur spurenweise in den Harn übergingen, grösstentheils im Blute umgewandelt würden. Diese Annahme hält nun *Hoppe* für nicht gerechtfertigt, weil über die tägliche normale Gallenmenge nichts Sicheres bekannt sei, weil die Secretion im Icterus alterirt sein könne: wenn nur kleine Mengen von Gallensäuren im icterischen Harn erscheinen, so sei daraus nicht auf Zersetzung eines Theiles der Gallensäuren im Blute zu schliessen, es sei aber auch unberechtigt, die Möglichkeit der Zersetzung zu leugnen.

Diese Umwandlung der Gallensäuren im Blute bei Icterus soll nun nach *Frerichs* darin bestehen, dass Gallenfarbstoff daraus wird: im icterischen Harn ist die relative Menge des Gallenfarbstoffs bedeutend grösser, als die der Gallensäuren (die *Frerichs* gar nicht gefunden hatte); nach Injection farbloser Galle in's Blut erscheint Gallenfarbstoff im Harn; künstlich erzeugte *Frerichs* Chromogene aus Gallensäure. Die Annahme dieser Umwandlung der Gallensäuren im Körper bestreitet *Hoppe*, indem er den Gallenfarbstoff direct vom Hämatin ableitet. Bezüglich des Auftretens von Gallenfarbstoff im Harn ohne Betheiligung von Gallensäuren bezieht sich *H.* auf Beobachtungen *Herrmann*'s (Bericht 1859 p. 344) über das Erscheinen von Gallenfarbstoff im Harn nach Wasserinjectionen in's Blut. Nur bei reichlicher Wasserinjection erschien auch Hämatin und Globulin, da nun die Gallensäuren ein so bedeutendes Lösungsvermögen für die Blutkörper haben, so findet es *Hoppe* sehr begreiflich, dass die Injection kleiner Mengen gallensaurer Salze schon eben so wirkt, wie sehr reichliche Wasserinjection. Nach Injection grösserer Mengen gallensaurer Salze enthielt der Harn oft bis zum dritten Tage Hämatin und Globulin. Lösung der Blutzellen scheint, wie *Kühne* zuerst bemerkte, zu der Bildung von Gallenfarbstoff in Beziehung zu stehen. *Hoppe* fand Gallenfarbstoff in dem Inhalt einer Cyste der Mamma, welcher keine Spur von Gallensäuren, wohl aber viele Blutkörper und, wie es schien, auch gelöstes Hämatin enthielt. (Vergl. oben *Harley*'s Annahme.)

Was die künstliche Darstellung von dem Gallenfarbstoff sich ähnlich verhaltenden gefärbten Materien aus Gallensäure betrifft, so fand *Hoppe* zwar die betreffenden Wahrnehmungen bestätigt, doch findet er das Verhalten keineswegs dem des Gallenfarbstoffes entsprechend, denn es konnte z. B. ein Farbenwechsel, ähnlich dem des Gallenfarbstoffs mit Salpetersäure, auch mit Schwefelsäure oder Salzsäure ohne Luftzutritt erhalten werden. Die bunte Masse, welche *Frerichs* erhalten

habe, scheine der Hauptmasse nach aus Cholonsäure und ähnlichen Producten zu bestehen. Einiges Nähere darüber s. im Original.

Aus dem im Vorstehenden über die Bildung von Gallenfarbstoff Enthaltenen würde sich ergeben, dass icterische Zustände oder vielmehr Symptome entstehen können ohne alle Betheiligung der Leber. *Hoppe* denkt z. B. an Icterus nach Vipernbiss.

Harley entscheidet sich gleichfalls gegen *Frerichs'* Theorie von der Umwandlung der Gallensäuren in Gallenfarbstoff bei Icterus. Die widersprechenden Angaben über das Vorhandensein und Nichtvorhandensein von Gallensäuren im icterischen Harn glaubt *Harley* seinen Wahrnehmungen zu Folge dahin ausgleichen zu können, dass Beides richtig sei, sofern es einen Icterus mit Gallenfarbstoff im Harn aber ohne Gallensäuren und einen Icterus mit Gallenfarbstoff und Gallensäuren im Harn gebe. Ersterer entsteht, wenn die Leberthätigkeit aufgehört hat, denn nach *Harley* entsteht der Gallenfarbstoff nicht in der Leber, sondern im Blute und ist dazu bestimmt, in der Leber abgeschieden zu werden. Der Icterus mit Gallensäuren im Harn entsteht bei gehemmter Abfuhr der Galle und noch bestehender Leberthätigkeit. Letztere Art von Icterus kann in die erstere Art übergehen, und dann sah *Harley* nach und nach die Gallensäuren aus dem Harn verschwinden.

Nachdem *Lautemann* beobachtet hatte, dass die Chinasäure (C^{14} H^{12} O^{12}) leicht durch Jodwasserstoff zu Benzoesäure (C^{14} H^{6} O^{4}) reducirt wird, untersuchte er, ob etwa auch im thierischen Organismus diese Umwandlung stattfindet. Er nahm Abends 8 Grms. chinasauren Kalk und gewann aus dem Harn des folgenden Tages im Ganzen 3,3 Grms. Hippursäure; dieselbe bedeutende Hippursäurevermehrung trat bei zwei anderen Männern in Folge des Genusses von Chinasäure ein, und somit ist die Umwandlung derselben in Benzoesäure im Körper ausser Zweifel. Da nun die Chinasäure bereits in ziemlicher Menge im Heidelbeerkraut gefunden wurde, so hält es *Lautemann* nicht für unwahrscheinlich, dass sie auch in Gräsern vorkomme, somit im Futter der Herbivoren, und so, meint der Verf., könnte der grosse Hippursäuregehalt im Harn Gras fressender Kühe von der Chinasäure herrühren. Allerdings wurde bei den früheren auf diesen Punkt gerichteten Untersuchungen von *Hallwachs* auf einen etwaigen Gehalt der Futterkräuter an Chinasäure nicht Rücksicht genommen, deren Ueberführbarkeit in Benzoesäure nicht bekannt war; aber so

viel scheint doch wohl mit Sicherheit aus Allem, was darüber vorliegt, hervorzugehen, dass es sich nur um einen Theil der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser handeln könnte, der so direct von einer nicht als Nahrungsstoff mit bestimmtem Futter eingeführten Substanz etwa abzuleiten wäre. —

Für das Entstehen beider nächsten Bestandtheile der Hippursäure des menschlichen Harns im Gewebsstoffwechsel macht *Schultzen* die unten erwähnte Wahrnehmung geltend, dass der Harn einer Verhungernden, die seit 14 Tagen keine Nahrung erhalten hatte, nicht nur Hippursäure enthielt, sondern sogar auffallend viel, doppelt so viel, wie *Schultzen* als normale Hippursäure-Menge für menschlichen Harn fand.

Schultzen prüfte, ob auch beim Menschen auf Genuss von Gerbsäure Gallussäure und Pyrogallussäure im Harn erscheint. Nachdem 1 Grm. Tannin Abends genossen war, enthielt der Nachtharn unzweifelhaft Gerbstoffe, und zwar wurde Gallussäure krystallisirt nachgewiesen; auf die Gegenwart von Pyrogallussäure war mit Wahrscheinlichkeit zu schliessen.

Ueber das Wesen der Urämie liegt auch in diesem Jahre wieder eine Untersuchung vor, von *Petroff*, der unter der Leitung von *Bidder* und *Schmidt* arbeitete. *Hammond* und *Oppler*, von deren Untersuchungen im vorj. Bericht p. 313 f. referirt wurde, hatten sich gegen die Theorie von *Frerichs* ausgesprochen: *Petroff* nimmt dieselbe wieder in Schutz, zunächst gegen *Oppler*, *Hammond*'s Untersuchungen sind nicht berücksichtigt. (Eine Besprechung der verschiedenen an *Frerichs*' Theorie anknüpfenden Untersuchungen über Urämie findet sich in *J. Rosenstein*'s Pathologie und Therapie der Nierenkrankheiten. Berlin 1863.)

Petroff exstirpirte bei Katzen und Hunden die Nieren und nahm, wie *Hammond*, zu verschiedenen Zeiten aus der Vena jugularis Blutproben. Die zur Harnstoffuntersuchung bestimmte Probe wurde mit absolutem Alkohol und etwas Essigsäure versetzt, später filtrirt; das abgedampfte Filtrat wurde mit Wasser und dann mit absolutem Alkohol behandelt (zur Entfernung von Salzen und Fetten) und darauf (so ist die Angabe) zur Krystallisation des Harnstoffs über Schwefelsäure gestellt. Die zur Prüfung auf kohlensaures Ammoniak (oder andere flüchtige Ammoniaksalze) bestimmte Blutprobe, auch meistens sofort mit Alkohol versetzt, wurde destillirt; das Destillat wurde in einem Ballon aufgefangen, welcher in Verbindung mit dem Kugelapparat stand, der entweder verdünnte Salzsäure oder titrirte Schwefelsäure enthielt: im ersten Falle wurde das Destillat mit der Salzsäure verdampft, der Rück-

stand mit Platinchlorid geprüft, im zweiten Falle zum Destillat die Schwefelsäure zugefügt und der freie Rest derselben titrirt. Der Rückstand der ersten Destillation wurde mit Alkohol und schwacher Natronlösung versetzt und von Neuem destillirt zur Prüfung auf das Ammoniak nicht flüchtiger Verbindungen. Ebenso prüfte der Verf. die Galle, Mageninhalt und andere Flüssigkeiten auf Ammoniak.

Zuerst wird von drei nephrotomirten Katzen berichtet. Dieselben waren am nächsten Tage noch munter; bei zweien trat Abends Erbrechen ein, später Coma. Während des Lebens wurden keine Blutproben genommen (ausser einer, die Spuren von Ammoniak enthielt). In dem nach dem Tode gewonnenen Blute konnte der Verf. kleine Mengen Ammoniak (in flüchtiger Verbindung) (0,0011 Grm. in 21,4 Grm. Blut und 0,0008 Grm. in 12,5 Grm. Blut) nachweisen; ebenso im Erbrochenen. Harnstoff konnte *P.* in keinem Falle auch nur spurweise irgendwo entdecken. Dies ist offenbar durchaus nicht auffallend, wenn der Verf. nach Harnstoff suchte in dem Rückstand, der mit Wasser und Alkohol vorher extrahirt war, wie er angiebt, es gemacht zu haben. Vergl. dagegen die Bestimmungen *Hammond*'s a. a. O.

Wenn *P.* nun hervorhebt, *Oppler* habe, mit Ausnahme eines Falles, in welchem derselbe Spuren von Ammoniak fand, deshalb das Ammoniak im Blute nephrotomirter Thiere nicht auffinden können, weil er irrthümlicher Weise glaubte, das Ammoniak durch Essigsäure fixiren zu können, essigsaures Ammoniak aber flüchtig ist, so ist das allerdings vollkommen richtig; aber auf der andern Seite ist mit *Petroff*'s Nachweis von Spuren Ammoniaks im Blute nach Nephrotomie auch Nichts gewonnen, denn aus jedem normalen Blute lassen sich kleine Mengen von Ammoniak gewinnen, und *Petroff* hätte jedenfalls müssen nach seiner Methode auch das Blut nicht nephrotomirter Katzen untersuchen. *Hammond* hat zwar keine genaue quantitative Bestimmungen des Ammoniaks in der Exspiration vorgenommen, aber er hat doch stets den Ammoniakgehalt vor und nach der Nephrotomie verglichen: dabei hat sich keine Zunahme gezeigt.

Ein Hund, dem *P.* die Nieren exstirpirt hatte, erbrach am folgenden Tage, am nächsten traten Coma und Zuckungen ein. In 99,7 Grm. Jugular-Venenblut fanden sich 0,0282 Grms. flüchtiges, 0,0155 Grm. nicht flüchtiges Ammoniak. In 104,5 Grm. Blut fand *P.* 0,031 Grm. Harnstoff. Dieser Gehalt ist nicht eben gering, da aber *P.* keine Harnstoffbestimmung vor der Nephrotomie machte, und nicht unbedeu-

tende Differenzen im Harnstoffgehalt des Blutes vorzukommen scheinen, so kann man nicht wissen, was jener Gehalt bedeutet. Hervorzuheben ist, dass die Bemerkung über den Nachweis des Harnstoffs bei diesem Falle nicht so lautet, dass der bei den Katzen genannte Fehler darin erblickt werden muss.

Das Blut eines seit 24 Stunden nephrotomirten Hundes enthielt, vor Eintritt urämischer Erscheinungen, in 76,6 Grm. 0,0022 Grm. flüchtiges, 0,0061 Grm. nicht flüchtiges Ammoniak. Das Blut desselben Thieres ergab am folgenden Tage bei starken urämischen Erscheinungen in 82,7 Grm. 0,0207 Grm. flüchtiges und 0,0116 Grm. nichs flüchtiges Ammoniak, also eine ansehnliche Vermehrung. Harnstoff wurde zu 0,063 Grm. in 113 Grm. Blut gefunden, was möglicherweise auch eine ansehnliche Zunahme bedeutet.

Das Blut eines dritten seit 24 Stunden nephrotomirten Hundes enthielt in 88,7 Grm. 0,0088 Grm. flüchtiges, 0,0157 nicht flüchtiges Ammoniak; von Harnstoff wurden wieder nur Spuren entdeckt; am folgenden Tage war der Ammoniakgehalt des Blutes in 141,7 Grm. 0,0494 Grm. resp. 0,0317 Grm.

Ueber diese, so wie über einen vierten ähnlichen Versuch giebt *P.* eine Tabelle vom Ammoniakgehalt des Blutes, der Galle, des Mageninhalts, aus welcher hervorgeht, wie auch schon bemerkt, dass in diesen Versuchen von 24 Stunden bis zu 48 Stunden nach der Nephrotomie zugleich mit der Entwicklung der urämischen Symptome eine Zunahme des Ammoniakgehalts des Blutes stattfand, und zwar eine bedeutendere Zunahme der flüchtigen Ammoniakverbindungen, als der nicht flüchtigen; in der Galle und im Mageninhalt fand sich viel weniger Ammoniak, als im Blute. Ueber den Ammoniakgehalt des normalen Hundeblutes findet sich nur in einer Anmerkung die kurze Notiz, dass der Verf. im Blute eines gesunden Hundes keine flüchtige Ammoniakverbindungen nachweisen konnte, Spuren nicht flüchtiger, welche *Schmidt* von Zersetzung bei der chemischen Behandlung herleite.

Injectionen von Harnstoff nahm *Petroff* nur zwei Mal bei einem Hunde vor. Dem Thier von 22 Kilogr. wurden zuerst 1,5 Grm. Harnstoff in 20 CC. Wasser in eine Vene injicirt, worauf keine Erscheinungen, ausser vorübergehend einiger Abnahme der Munterkeit, beobachtet wurden. Demselben Thiere injicirte *P.* am folgenden Tage 3 Grm. Harnstoff in 30 CC. Wasser: es erfolgte vorübergehend Abnahme der Munterkeit, leichtes Zittern, Zunahme der Puls- und Athemfrequenz. Am folgenden Tage fand der Verf. nur wenig

Harnstoff im Blute: nach *Hammond*'s Versuchen war um diese Zeit überhaupt schon wieder der normale Harnstoffgehalt zu erwarten. Hätte der Verf. die Versuche *Hammond*'s gekannt, so würde er sich wohl schwerlich bei diesem einzigen dürftigen Versuche über die Folgen der Harnstoffinjection beruhigt haben. *Hammond* injicirte (unter anderen Versuchen) bei einem Hunde auch nur 3 Grms. Harnstoff, sah aber bedeutendere Folgen; vielleicht war der Hund, dessen Gewicht nicht angegeben ist, kleiner, als *Petroff*'s Thier, welches jedenfalls viel ertragen konnte, wie unten erhellt.

Injectionen von kohlensaurem Ammoniak nahm *Petroff* wiederholt vor. Bei einem 19 Kilogr. schweren Hunde hatte die Injection von 1 Grm. kohlensaurem Ammoniak sofort rasch vorübergehende Unruhe und Zunahme der Athem- und Pulsfrequenz zur Folge; auf Injection von 3 Grms. erfolgten Unruhe und Krämpfe, schwere Respiration, rascher unregelmässiger Herzschlag, dann Erbrechen und vorübergehende Mattigkeit; bei Injection von 4,5 Grms. erfolgten sofort ähnliche Erscheinungen, dazu unfreiwillige Harnentleerung und der Tod mit dem Ende der Injection schon. Bei einem 9 Kilogr. schweren Hunde bewirkte die Injection von 1 Grm. kohlensaurem Ammoniak schon sofort Unruhe, raschen Puls und Respiration, Krämpfe, auch Erbrechen bei Wiederholung der Injection am gleichen Tage und vorübergehende Schwäche; an der Injection von 2 Grms. des Salzes starb der Hund.

Bei einem Hunde von 22 Kilogr., der von der Injection von 10 Grm. kryst. schwefelsauren Natrons gar keine üble Folgen hatte, nur viel Harn entleerte, wurden 10 Grms. kohlensaures Ammoniak in 100 CC. Wasser im Laufe von 2 Stunden in 5 zuerst langsamen Injectionen einverleibt. Erst bei der vierten, rascher ausgeführten Injection traten erhebliche Erscheinungen, Erbrechen und unwillkürliches Harnlassen, ein; nach der fünften Injection erfolgten auch Krämpfe, aber dann befand sich der Hund sofort wieder vollkommen wohl. Da nun dies derselbe Hund war, bei welchem jene beiden Harnstoffinjectionen gemacht worden waren, so sieht man, dass der Verf. ein ausserordentlich kräftiges und resistentes Thier vor sich hatte, für welches höchst wahrscheinlich die injicirten Harnstoffmengen zu klein waren, um bedeutende Folgen zu veranlassen.

Mit dem letztgenannten Versuche wurden Bestimmungen des Ammoniaks in einer Blutprobe im Harn und Erbrochenen verbunden. Der während der Injection gelassene Harn war alkalisch und enthielt im Ganzen 3,7 pro mille Ammoniak;

in einer $^1/_4$ Stunde nach der letzten Injection genommenen Blutprobe fanden sich 0,027 pro mille flüchtiges, 0,06 pro mille nicht flüchtiges Ammoniak.

Ein 12 Kilogr. schwerer Hund ertrug die Injection von 5 Grms. kohlensauren Ammoniak in 4 Absätzen im Laufe von $1^1/_4$ Stunde vollständig, bis auf einige Unruhe und einmaliges Erbrechen, so dass demselben Thier am gleichen Tage noch 7 Grms. kohlensaures Ammoniak in 4 Absätzen im Laufe von 70 Minuten injicirt wurden, bei deren letzter der Hund sehr aufgeregt wurde und heftige Krämpfe bekam, worauf alsbald Bewusstlosigkeit, starkes Coma eintrat, woraus sich jedoch das Thier noch am Abend erhalte. Bei demselben Thiere hatte die Injection von 11 Grms. kryst. kohlensauren Natrons nur vorübergehend starke Beschleunigung des Herzschlages und leises Zittern zur Folge. Dagegen traten, als demselben Thiere am folgenden Tags 19 Grms. frischgeglühtes kohlensaures Natron mit 135 CC. Wasser in 6 Portionen im Laufe von 85 Minuten injicirt wurden, bei der vierten Injection Krämpfe, Harnentleerung, Verlangsamung des Herzschlages ein, noch stärker diese Erscheinungen bei den folgenden Injectionen. Bewusstlosigkeit trat nicht ein, wohl aber grosse Reizbarkeit und Schwäche, doch erholte sich das Thier.

Wenn der Verf. aus vorstehenden Versuchen schliesst, Injection von Harnstoff in's Blut gesunder Thiere habe wie die des schwefelsauren Natrons, des kryst. kohlensauren Natrons fast gar keine Wirkung, so ist der Verf. zu diesem Schluss offenbar nicht berechtigt, denn wäre er mit den Injectionen von kohlensaurem Ammoniak auch so sparsam verfahren, wie mit denen des Harnstoffs, so hätte er auch leicht zu einem ähnlichen Schlusse bezüglich des kohlensauren Ammoniaks gelangen können. Das ausgeglühete kohlensaure Natron hatte, bemerkt *P.*, zwar einige Wirkungen mit denen des kohlensauren Ammoniaks gemein, aber nur bei grösseren Mengen jenes erstern Salzes, und eigenthümlich waren dem letztern das Erbrechen, das Coma. Der Verf. ist von der Aehnlichkeit der Erscheinungen, wie sie das kohlensaure Ammoniak hervorrief, mit denen der Urämie überzeugt und hat also einen Eindruck erhalten, der demjenigen, den *Hammond* und *Oppler* erhielten, entgegengesetzt ist, denn diese heben beide hervor, dass sie die vollständige Depression des Nervensystems, wie bei Urämie, durch Injection von kohlensaurem Ammoniak nie hervorrufen konnten, welches *Oppler* vielmehr nur als Reizmittel characterisirt, Krämpfe, Würgen, Erbrechen erzeugend, damit auch wohl zum Tode führend,

aber ohne lethargisches Stadium. Uebrigens bemerkt auch *Petroff*, dass die Erscheinungen nach Injection von kohlensaurem Ammoniak verschieden seien von denen nach Nephrotomie; bei letzterer sei die Depression stärker ausgeprägt, kohlensaures Ammoniak mache rasch vorübergehende Erscheinungen von vorwiegend dem Character der erhöheten Reizbarkeit; auch seien diese Folgen des kohlensauren Ammoniaks gar unbeständig, grosse Mengen seien oft wirkungslos. Das (bei nicht nephrotomirten Thieren) rasch Vorübergehende der Erscheinungen findet *P.* darin begründet, dass das Ammoniak so rasch mit dem Harn ausgeschieden werde, wofür er die oben mitgetheilten Zahlen bei dem einen Hunde geltend macht. Deshalb, meint der Verf., könne das Ammoniak auch nicht dazu gelangen, die eigentlich urämischen Erscheinungen hervorzubringen, öfter wirke es nur erregend. Um die Wirkungen des kohlensauren Ammoniaks stärker hervortreten zu lassen, injicirte *P.* es nach der Nephrotomie. Eine Katze erhielt $^1/_2$ Stunde nach der Operation 1 Grm. kohlensaures Ammoniak in eine Vene, worauf sofort Krämpfe, Erbrechen und Coma erfolgten. Auch bei einem nephrotomirten Hunde hatte die Injection von 2 Grms. kohlens. Ammoniak sofort Krämpfe und Erbrechen, dann tiefen Schlaf, anfänglich mit grosser Reizbarkeit zur Folge. —

Durch die zu den vorstehenden Untersuchungen gemachten Bemerkungen will Ref. keinesweges dem Bemühen des Verfs. entgegentreten, dem kohlensauren Ammoniak im Sinne der Theorie von *Frerichs* eine Rolle bei der Urämie wiederzugewinnen, dagegen ist es unverkennbar, dass über diesem Bemühen die Frage in Betreff des Harnstoffs selbst viel zu sehr zurückgetreten ist, welche doch durch die Versuche von *Gallois* so wie durch die mehrfach oben erwähnten so wichtig geworden ist. —

Harn.

Untersuchungen über den Gehalt des normalen Harns an Hippursäure und Harnsäure theilte *Bence Jones* mit. Nach *Liebig*'s Vorschrift wurde die Hippursäure aus dem zum Syrup eingedickten Harn (400 CC) mit Salzsäure gefällt und mit Aether extrahirt, nachdem der Verf. sich durch Controlversuche überzeugt hatte, dass auf diese Weise genauere Resultate erzielt werden. Die Harnsäure wurde mit Salzsäure im Laufe von 24 Stunden abgeschieden.

Ein gesunder Mann von 10 St. 12 Lbs., welcher Thee, Brod, Butter, $1^1/_2$ Pfd. Fleisch, Käse und Bier genoss und

sich mässig bewegte, entleerte an drei Tagen 930, 980, 790 CC. Harn von 1022, 1020, 1022 spec. Gewicht mit

Hippursäure	6,1 Gran,	4,1 Gran,	4,7 Gran
Harnsäure		8,4 -	7,1 -

Ein zweiter Mann von 14 St. 6 Lbs., welcher Brod, Butter, Thee, 1 2/3 Pfd. Fleisch, Vegetabilien, Branntwein genoss und sich wenig bewegte, entleerte an 4 Tagen 1460, 1103, 1510, 1326 CC Harn von 1017, 1019, 1017, 1019 spec. Gewicht mit

Hippursäure	7,3 Gran,	5,6 Gran,	7,6 Gran,	5,8 Gran
Harnsäure	14,6 -	10,9 -	13,1 -	12,5 -

Diese Zahlen sind wieder bedeutend geringer, als die, welche *Weismann* und *Wreden* (Ber. 1859 p. 326) nach ihren auf andere Weise ausgeführten Bestimmungen angaben.

Bei dem zweiten jener beiden Individuen wurde auch der Gehalt des Harns an Hippursäure und Harnsäure vor und nach der Mahlzeit in 17 Versuchen verglichen. Im nüchternen Zustande enthielt der Harn im Mittel in 1000 CC. von 1015,3 spec. Gewicht 4,51 Gran Hippursäure und 6,05 Gran Harnsäure; nach der Mahlzeit, bei 1017,2 spec. Gewicht, 5,94 Gran Hippursäure und 9,48 Gran Harnsäure. Eine Vermehrung der Hippursäure nach der Nahrungsaufnahme fand mit wenigen Ausnahmen, wie bei der Harnsäure, in jedem der 17 Versuche statt. Die Zeit nach der Nahrungsaufnahme ist nicht angegeben. —

Schultzen empfiehlt mit Rücksicht besonders auf die Pigmente des Harns zur Darstellung der Hippursäure im menschlichen Harn, den letztern vor dem Eindampfen mit Bleizucker auszufällen zur Entfernung solcher Stoffe, welche, wie die Pigmente leicht zersetzend auf die Hippursäure wirken können; die mit Aether schliesslich extrahirte Hippursäure reinigt *Sch.* auch noch mit Blutkohle oder noch ein Mal mit Hülfe von Bleiessig. Die Wichtigkeit der genannten Vorsichtsmassregel stellte sich mit grosser Evidenz bei Untersuchungen des an Farbstoff reichen und zu Zersetzung daher geneigten Harns Icterischer heraus, worüber oben berichtet wurde.

Als *Henneberg*, *Stohmann* und *Rautenberg* bei der Fortsetzung der Untersuchungen über den Stoffwechsel beim Rind den Hippursäuregehalt des Harns nach dem von *Wreden* (vergl. d. Bericht 1859 p. 325) für menschlichen Harn vorgeschlagenen auf die Unlöslichkeit des hippursauren Eisenoxyds sich stützenden Titrir-Verfahren zu bestimmen versuchten, zeigte sich, dass auch nach einer gewissen Modification des Verfahrens dasselbe für den Rinderharn, wahr-

scheinlich wegen Gegenwart von das Eisenoxyd reducirenden Substanzen, nicht anwendbar ist, und die Verff. verharrten daher bei der Bestimmung durch Ausfällung und Wägung.

Wenn die Hippursäure bei gewisser Art der Fütterung (Kleeheu, Bohnenstroh) sehr zurücktrat, so schied sie sich aus dem eingedampften Harn auf Zusatz von Säure nicht in den bekannten spiessigen Krystallen, sondern als kleine dunkelgefärbte Warzen aus, und nahm erst nach der Wiederauflösung in alkalischer Flüssigkeit und abermaliger Fällung die gewöhnliche Form an.

Um *Liebig*'s Verfahren der Titrirung des Harnstoffs anwenden zu können, ergab sich die Nothwendigkeit, vorher die Hippursäure zu entfernen, weil bei Gegenwart derselben mehr Quecksilberlösung zur vollständigen Ausfällung des Harns erforderlich war, also ein zu grosser Harnstoffgehalt vorgetäuscht wurde. Die Fällung der Hippursäure geschah mit salpetersaurem Eisenoxyd, wobei zugleich Entfärbung des Harns erreicht wurde. Die genauen Angaben über das ganze Verfahren müssen im Original nachgesehen werden.

Als nun in einer Reihe von Versuchen der Hippursäure- und Harnstoffgehalt des Rinderharns in der angedeuteten Weise bestimmt und der daraus sich ergebende Stickstoffgehalt mit dem direct bestimmten Stickstoffgehalt des Harns verglichen wurde, ergab sich, dass derselbe in jener Weise auf mindestens 0,2% genau, durchschnittlich aber auf 0,01—0,02% minus bestimmt werden konnte. Die Kochsalzbestimmung mittelst Quecksilberlösung, zugleich als nothwendige Correction für die Harnstoffbestimmung vorgenommen, fiel noch schärfer aus.

Die Verff. geben in tabellarischer Uebersicht die Zusammensetzung des Harns von 3 Ochsen bei verschiedener Fütterung, hinsichtlich deren auf das Original verwiesen werden muss, und machen auf die folgenden aus den Zahlen sich ergebenden Beziehungen besonders aufmerksam. Der grösste Hippursäure-Gehalt, 2,1 bis 2,7%, kam bei Fütterung von Cerealienstroh (Haferstroh und Weizenstroh) mit geringem Zusatz von stickstoffreichem Bohnenschrot vor. Fütterung mit Stroh und Heu von Leguminosen (Kleeheu und Bohnenstroh) hatte eine Verminderung der Hippursäure auf 0,4% und darunter zur Folge. Der Hippursäuregehalt bei Fütterung mit Heu von eigentlichen Gramineen (Wiesenheu) stand mit 1,2 bis 1,4% etwa in der Mitte zwischen jenen beiden Fällen.

Ausser der Art desjenigen Futters, welches die Grundlage der Tagesration bildete (Cerealienstroh, Kleeheu u. s. w.),

hatte auch der demselben gegebene Zusatz von leicht verdaulichen Substanzen (Bohnenschrot, Stärkemehl, Zucker, Oel) einen Einfluss auf die Menge der Hippursäure im Harn: dieselbe trat um so mehr zurück, je reichlicher dieser Zusatz war, während dafür der Harnstoff um so mehr hervortrat. Der Harnstoffgehalt erreichte bei solchem Futter die Höhe von 4⁰/₀ und darüber, während er bei Zurücktreten oder Mangel jenes Futterzusatzes etwa 1 bis 2⁰/₀ betrug, bei Wiesenheu oder Kleeheu 2 bis $2^1/_2$⁰/₀.

Der Gehalt des Harns an Bicarbonaten zeigte sich von dem Gehalt des Futters an kohlensauren oder pflanzensauren Salzen abhängig. Wie das Kleeheu beim Einäschern den grössten Kohlensäuregehalt auswies, 2,4⁰/₀ auf wasserfreie Substanz, so hatte bei Fütterung mit Kleeheu der Harn den grössten Kohlensäuregehalt, 1,6—1,8⁰/₀; bei Fütterung mit Weizenstroh und Bohnenschrot dagegen, deren Asche gar keine Kohlensäure enthielt, verschwand auch der Kohlensäuregehalt des Harns.

Der Harn reagirte stets alkalisch, mit Ausnahme allein des kohlensäurefreien Harns bei Weizenstrohfutter, der sauer reagirte, während von *Uelsmann* unter ganz anderen Umständen saure Reaction des kohlensäurefreien Rinderharns beobachtet wurde (Bericht 1858 p. 346).

Kühn hat auf Veranlassung von *Henneberg* noch besonders genau untersucht, ob sich auf die Unlöslichkeit des hippursauren Eisenoxyds nicht mit dieser oder jener Modification ein Verfahren, die Hippursäure im Rinderharn zu titriren gründen lasse, ist aber endlich zu dem Ergebniss gelangt, dass die Titrirung unausführbar ist, theils wegen nicht vorher allein zu entfernender reducirender Substanzen, theils auch wegen Gegenwart solcher Körper, die zugleich mit der Hippursäure gefällt werden. Auch *Kühn* kommt zurück auf die Fällung der Hippursäure durch Salzsäure und Wägung, fand es aber vortheilhaft, den Harn zuvor mit Thierkohle zu behandeln, theils weil dadurch der den Hippursäurekrystallen sonst anhaftende und deren Gewicht vermehrende Farbstoff entfernt wird, theils auch, weil solche Stoffe der Kohle anhaften, die dazu beitragen, den concentrirten Harn dickflüssig zu machen und dadurch die Krystallisation zu erschweren. Bei sehr geringem Hippursäuregehalt wird das Auskrystallisiren erreicht, indem man bekannte Mengen von Hippursäure zusetzt.

van Deen giebt an, er habe bei einem ausschliesslich mit

Kleister gefütterten Hunde viel Hippursäure, keine Harnsäure, im Harn gefunden.

Thiry stellte im Anschluss an die oben berücksichtigten Untersuchungen über den Ammoniakgehalt des Blutes auch in ähnlicher Weise Prüfungen des frischen Harns auf Ammoniak bei sieben jungen gesunden Männern an. Bei Zusatz des *Nessler*'schen Reagens zum frischen Harn wurde stets starke Ammoniakreaction erhalten. Ferner sog *T.* den Harn direct aus der Blase in den Apparat, welcher bei der Untersuchung des Blutes auf Ammoniak diente, und trieb durch Erwärmen bis 50° C oder auch 60—70° Ammoniak aus dem Harn aus. Es verhielt sich dabei die (oder eine) im Harn enthaltene Ammoniakverbindung ebenso, wie die im Blute enthaltene, und *T.* vermuthet daher auch im Harn milchsaures Ammoniak. —

Da die Methode von *Heintz* zum Nachweis und zur Bestimmung des Ammoniaks im Harn umständlich ist, so prüfte *Lohrer* die von *de Vry* vorgeschlagene Methode der Ammoniakbestimmung im normalen sauren Harn, welche darin besteht, den frischen Harn mit doppeltkohlensauren Natron zu versetzen, zu filtriren und das Filtrat mit schwefelsaurer Magnesia zu vermischen, worauf alsbald der Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia entsteht, wie dies *de Vry* bestätigt fand. Um nun zu entscheiden, ob auf diese Weise sämmtliche Ammoniaksalze des Harns in Form von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia gefällt werden, ging *L.* davon aus, dass dann auch auf dieselbe Weise bei Ueberschuss von Ammoniak sämmtliche Magnesia des Harns ausgeschieden werden müsse, deren Menge auf andere Weise bestimmbar ist, durch Fällung mit Ammoniak. Der Verf. versetzte daher gleich grosse mit Salmiak vermischte Harnproben, die einen mit Ammoniak, die anderen mit doppeltkohlensaurem Natron und sammelte die in 24 Stunden gebildeten Niederschläge. Allein die mit doppeltkohlensaurem Natron gefällten Proben gaben mit Ammoniak noch einen Niederschlag, und die Summe dieses und des durch doppeltkohlensaures Natron erhaltenen Niederschlages wog nahezu gleich dem durch Ammoniak allein in den anderen Proben erhaltenen Präcipitate. Dem entsprechend ergab nun auch die Analyse der Niederschläge, dass die in dem sofort mit Ammoniak erhaltenen Niederschlage enthaltene Kalk- wie Magnesiamenge erst nahezu resultirte, wenn zu dem Kalk- und Magnesiagehalt des mit doppeltkohlensaurem Natron erhaltenen Niederschlages der Kalk- resp. Magnesiagehalt des dann noch mit Ammoniak

erhaltenen Niederschlages addirt wurde. Folglich wird durch doppeltkohlensaures Natron bei hinreichender Menge von Ammoniakverbindungen nicht alle Magnesia aus dem Harn gefällt, daher auch umgekehrt nicht darauf zu rechnen ist, dass bei hinreichender Menge von Magnesia alles Ammoniak in obiger Weise gefällt wird. *Lehmann* hatte schon bemerkt, möglicherweise reiche das phosphorsaure Natron des Harns nicht aus, um alles Ammoniak mit der Magnesia zu verbinden.

Gegen *Mohr*'s Methode, den Harn mit Aetzkali genau zu sättigen, eine bekannte Menge titrirte Aetz-Kalilösung zuzusetzen und zu kochen, nach Verschwinden des Ammoniakgehalts der Wasserdämpfe das noch übrige freie Kali mit titrirter Säure genau zu neutralisiren und die Differenz als Ammoniak zu berechnen, — wobei es gleichgültig ist, ob Harnstoff zersetzt wird, weil in Folge davon kohlensaures Kali zurückbleibt, welches bei jenem Verfahren wie freies Kali in Rechnung geht, — wendet *Lohrer* ein, dass für die Sättigung der Säure des Harns durch die phosphorsauren Salze des Harns, wie bekannt, grosse Unsicherheit und Ungenauigkeit bedingt ist, so dass genaue Resultate wohl nicht zu erzielen seien.

Endlich prüfte *Lohrer* die Methode *Schlössing*'s und *Neubauer*'s mit besonderer Rücksicht auf Einwände, welche *Hoppe* gegen dieselbe erhoben hatte. Mehre Proben des gleichen frischen Harns, filtrirt, wurden zu 40 oder 20 CC mit 20 CC Kalkmilch versetzt unter Schälchen mit 10 CC verdünnter Schwefelsäure (die 0,5207 Grms. enthielten) in Glasglocken eingeschlossen, und nach 24, 48, 72 Stunden wurde die noch übrige freie Schwefelsäure bestimmt, die Differenz auf Ammoniak bezogen. Reine Harnstofflösungen mit Kalkmilch, ebenso 72 Stunden lang hingestellt, gaben, wie schon *Boussingault* und *Neubauer* fanden (vorj. Bericht p. 319), kein Ammoniak ab, ebensowenig Harn, der nicht mit Kalkmilch versetzt war.

Ueber die Beständigkeit des Harnstoffs im Harn bei Gegenwart von Kalkhydrat theilt auch *Thiry* eine Erfahrung mit: in mit Kalkmilch in der Wärme behandeltem Kaninchenharn wurde der Harnstoff massanalytisch bestimmt, dann wurde dieser Harn 22 Tage lang verschlossen stehen gelassen, worauf sich noch dieselbe Menge Harnstoff vorfand, und diese fand sich auch noch unverändert, als der Harn 9 Monate lang wohlverkorkt gestanden hatte. Eine Probe des ebenso behandelten Harns nicht gut verschlossen aufbewahrt, fing dagegen alsbald zu faulen an.

Jene von *Lohrer* mit Kalkmilch versetzten Harnproben gaben an die Schwefelsäure Ammoniak ab, und zwar war

meistens diese Ammoniakabgabe nach 48 Stunden vollständig beendet, während dies nach 24 Stunden noch nicht der Fall war, was mit *Neubauer*'s Beobachtung (vorj. Bericht p. 319) ganz übereinstimmt. Unter Anwendung der Evacuation wurde nicht mehr Ammoniak an die Schwefelsäure abgegeben, als bei obigem Verfahren, und endlich wurde bei Anwendung von Salmiaklösungen an Stelle des Harns in jenen Versuchen nach 48 Stunden sämmtliches Ammoniak des angewendeten Salmiaks als schwefelsaures Ammoniak vorgefunden.

Lohrer erklärt somit, ebenso wie auch *Thiry*, *Neubauer*'s Methode für sehr geeignet und hat nur noch das auszusetzen, dass nur kleine Harnmengen benutzt werden können, ein sehr kleiner Fehler also bei Rechnung auf grössere Harnmengen bedeutend wird. Die von *Sonnenschein* empfohlene Phosphormolybdänsäure konnte zum Nachweis des Ammoniaks im Harn nicht unmittelbar angewendet werden, weil statt des characteristischen gelben Niederschlages ein flockig graulicher entsteht, welcher von Reduction der Molybdänsäure herrührt, welche Reduction zum Theil durch Harnsäure aber auch noch durch Stoffe bewirkt wurde, welche sich durch Bleiessig fällen liessen. Nach Entfernung dieser Stoffe trat die gewünschte Reaction ein, ebenso nach Fällen des Harns mit dem 5fachen Volumen einer gesättigten ammoniakfreien Alaunlösung und dem dreifachen Volumen Kalkmilch.

Da der Verf. nun nach *Neubauer*'s Methode aus dem normalen Harn jedes Mal Ammoniak erhielt, so tritt er der Annahme bei, dass im Harn constant Ammoniakverbindungen vorkommen, aus welchen das Ammoniak durch Kalk ausgetrieben wird.

Der Verf. fand diesen Ammoniakgehalt seines Harns an 20 Tagen zwischen 0,2043 Grm. und 0,8087 Grm. für die 24stündige Harnmenge, im Ganzen in 20 Tagen zu 8,8527 Grms., welche in 20726 CC Harn enthalten waren. Durchschnittlich also wurden täglich 1036,3 CC Harn mit 0,4426 Grm. Ammoniak entleert, 0,4270 in 1000 CC. Diese Zahl hält die Mitte zwischen zwei entsprechenden Zahlen, nämlich 0,5245 Grm. und 0,3939 Grm. in 1000 CC, welche *Neubauer* bei zwei gesunden Menschen als Durchschnitt einer grössern Versuchsreihe früher erhalten hatte, und mit einer kürzlich von *Neubauer* (vergl. a. a. O.) angegebenen Zahl für den Ammoniakgehalt des Mittagsharns, nämlich 0,425 pro mille, stimmt *Lohrer*'s Mittelzahl fast vollständig überein.

Wicke brachte frischen Harn in eine Kältemischung von 3 Th. Schnee und 1 Th. Kochsalz (—17°), worin sich der

Harn alsbald trübte; nach dem Gefrieren und Wiederaufthauen wurde der entstandene Niederschlag unter möglichstem Abschluss der Luft durch Filtration isolirt. Der schleimige, röthliche Niederschlag bestand aus mikroskopischen Kügelchen, aus denen durch Säurezusatz Harnsäure abgeschieden wurde, und durch Kali Ammoniak frei wurde. Nach Abscheidung der Harnsäure mit verdünnter Salzsäure wurde die salzsaure Lösung mit Platinchlorid eingedampft und zur Entfernung überschüssigen Platinchlorids mit Alkohol und Aether extrahirt. Aus dem Rückstand konnte das Ammoniak als Sublimat von Salmiak und mit Kali als freies Ammoniak dargestellt werden. Indessen ergab die nähere Untersuchung, dass das erhaltene Ammoniumplatinchlorid nicht ganz rein, sondern mit etwas Gyps verunreinigt war. Auch fand der Verf. später in jenem beim Gefrieren des Harns entstehenden Niederschlage etwas Kali, so dass neben dem Ammoniumplatinchlorid auch Kaliumplatinchlorid zugegen sein musste. Dass das bei diesem Versuch erhaltene Ammoniak als solches im frischen (gesunden) Harn enthalten ist, kann, wie der Verf. hervorhebt, keinem Zweifel unterliegen, und weiter geht aus der Untersuchung hervor, dass wenigstens ein Theil des im Harn enthaltenen Ammoniaks an Harnsäure gebunden ist.

Tuchen hat sich bei der Untersuchung des Harns junger Männer (über deren Nahrung Nichts angegeben ist) auch davon überzeugt, dass basisch essigsaures Bleioxyd aus Harn einen Theil des darin enthaltenen Zuckers fälle; durch Ammoniak wurde dann aber noch mehr gefällt. Den Niederschlag mit basisch essigsaurem Bleioxyd zersetzte der Verf. mit Oxalsäure, nahm dann nach Neutralisiren mit Alkohol auf und fällte mit alkohol. Kalilösung. Den für Zuckerkali gehaltenen Niederschlag zersetzte *T.* mit Oxalsäure, neutralisirte mit kohlensaurem Kalk, versetzte mit Alkohol und verdampfte mit Essigsäure gesäuert zur Trockne. Dieser Rückstand wurde zur Gährung benutzt. Den Ammoniakniederschlag behandelte der Verf. im Wesentlichen ebenso, jedoch ohne Fällung mit alkohol. Kalilösung, aber namentlich ebenso bezüglich der Alkohol- und Essigsäure-Anwendung. In beiden Rückständen, die Kupferoxyd und Wismuthoxyd reducirten, deren Lösung auch nach rechts drehete, will *Tuchen* den Zuckergehalt namentlich daraus erkennen, dass er nach dem Gährungs-Versuch mit gewaschener Bierhefe Alkohol und Essigsäure nachweisen konnte, worauf man begreiflich wenig Werth legen kann. Bei dem Gährungsversuch haben sich kleine Blasen von Kohlensäure entwickelt.

In ähnlicher Weise fand *Tuchen* auch Zucker im Harn von Pferden und Kühen.

Bei dieser Gelegenheit mag auch erwähnt werden, dass *Tuchen* es verwirft, mit Hülfe von Ferrid-Cyankalium zu prüfen, ob in einer thierischen Flüssigkeit (in welcher Kupferoxydul gelöst sein kann), Reduction des Kupferoxyds stattfand, eine Probe, welche beiläufig von *von Babo* und Ref. erwähnt wurde bei Gelegenheit der Untersuchung über das Verhalten der Harnsäure zur alkalischen Kupferlösung (Zeitschrift für rationelle Medicin 3. R. II. p. 327), und von welcher Ref. später bei der Untersuchung über den Zuckergehalt des Fleischsaftes Gebrauch machte, so wie dieselbe bei dieser Gelegenheit auch zu einer vorläufigen Probe empfohlen wurde, (Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. zu Göttingen 1862 p. 164). Für den Harn, zur Probe etwa auf Zucker, hat Ref. die in Rede stehende Probe nie empfohlen, und wenn *Tuchen* (bei Versuchen, die vielleicht einer eingängigern Untersuchung bedürften) fand, dass sie bei Anwendung auf Harn sich unzuverlässig erwies, so folgt daraus nicht, dass sie bei allen organischen Flüssigkeiten unbrauchbar ist. Dass sehr viele Reactionen bei unvorsichtiger und uncontrollirter Anwendung zu Irrthümern führen können, ist bekannt, und dass man bei so leicht veränderlicher Substanz, wie Ferridcyankalium, besonders vorsichtig sein muss, versteht sich von selbst. Wenn der Verf. wegen der ihm beim Harn begegneten Schwierigkeiten nicht ganz an der Anwendbarkeit der Probe verzweifelte, so würde er finden, dass sie oft recht nützlich ist. *Tuchen* empfiehlt die Anwendung von Ferrocyankalium zum Nachweis gelösten Kupferoxyduls.

Mit Bezug auf die Angaben über einen geringen Zuckergehalt des normalen menschlichen Harns theilt *de Vries* mit, er habe sich an sich selbst, so wie *van Deen* sich bei einem andern Individuum, überzeugt, dass der nach Genuss von Zucker oder Amylaceen zuerst gelassene Harn ein Wenig Zucker enthalte, der später gelassene nicht. Wurden gleiche Mengen Amylaceen zum Abendbrod und zum Frühstück genossen, so enthielt doch der Nachtharn stets mehr Zucker, als der Morgenharn. Der Genuss von Amylaceen Mittags neben Fleisch hatte in geringerem Maasse Zuckergehalt des Harns zur Folge, als der Genuss der Amylaceen des Morgens oder Abends ohne Fleisch. Uebrigens konnte auf keine Weise durch Genuss von Amylaceen ein Zuckergehalt des Harns erzielt werden, der für eine quantitative Bestimmung gross genug gewesen wäre.

Schunk theilt mit, er habe sich überzeugt, dass der menschliche Harn drei verschiedene extractive Stoffe enthalte, welche bei der Behandlung mit starken Säuren in braune pulvrige oder harzige, im Wasser unlösliche, stickstoffhaltige Körper einerseits zerfallen, und anderseits in eine Art Zucker, welche die Zusammensetzung und einige Eigenschaften (reducirende Eigenschaft) mit dem Traubenzucker gemein habe, aber nicht krystallisirbar und geschmacklos sei. Der Verf. ist geneigt, von diesen extractiven Materien zunächst den im Harn zuweilen auftretenden Zucker abzuleiten; er bemerkt, bei Diabetes sei die Hippursäure im Harn vermehrt, und zwei seiner Extractivstoffe könnten so betrachtet werden, dass sie in Zucker, Hippursäure und Essigsäure zerfallen könnten, in dem Dritten sei statt Essigsäure Ameisensäure anzunehmen. Indem *Schunk* sich zu dieser vorläufigen Mittheilung veranlasst sah durch die Angaben über kleine Mengen Zuckers im normalen Harn, deutet er zugleich an, diese, wo man sie fand, möchten vielleicht aus stickstoffhaltigen Extractivstoffen des Harns bei der Behandlung mit Säuren erst entstehen, wobei bemerkenswerth ist, dass *Iwanoff* jüngst, gestützt auf andere Versuche, zu demselben Ergebniss im Allgemeinen gelangte, wie im vorj. Bericht p. 323 notirt ist. —

van Deen fand, wie *de Vries* mittheilt, im Harn eines 3 Tage lang ausschliesslich mit Glycerin gefütterten Hundes 0,8⁰/₀ Zucker (Kupferoxyd reducirende Substanz?); Zucker auch im Harn eines einige Tage nur mit Butter und Wasser gefütterten Hundes. Bei einem Menschen, in dessen Harn *van Deen* 0,45⁰/₀ Zucker fand, sah derselbe den Zuckergehalt in Folge von Glyceringenuss auf 1,1⁰/₀ steigen. Diese Angaben werden alle mit Bezug auf die im vorj. Berichte so wie oben besprochene Theorie *van Deen*'s über die Bildung von Zucker aus Glycerin im Organismus mitgetheilt.

Zinsser untersuchte bei einer Reihe von Individuen das Verhältniss der phosphorsauren Erdsalze zum phosphorsauren Alkali im Harn und kam zu dem Resultate, dass im Allgemeinen die Erdphosphate $^1/_3$, das phosphorsaure Natron $^2/_3$ der phosphorsauren Salze des Harns ausmachen; jedoch war dies Verhältniss vielfach schwankend im Einzelnen, bedingt durch die Beschaffenheit der Nahrung. Die Erdphosphate schienen in ihrer Menge constanter zu sein, als das phosphorsaure Alkali. Vom Alter war kein deutlicher Einfluss auf das in Rede stehende Verhältniss zu bemerken. —

Bence-Jones prüfte die chemische Beschaffenheit des aus gesundem Harn beim Erkalten sich absetzenden amorphen

Sediments. Drei Analysen von solchem Sediment, welches keine krystallisirte Harnsäure enthielt, ergaben:

Harnsäure	94,36	91,06	92,11
Kalium	3,15	3,78	5,06
Natrium	1,11	1,87	1,20
Ammonium	1,36	3,36	1,61.

Die Menge der Harnsäure ist nach diesen, so wie nach *Scherer's* Analysen viel grösser, als erforderlich ist, um mit den gefundenen Basen saure Salze zu bilden. Jener Bodensatz besteht aus Gemischen von verschiedenem Betrage an harnsauren Salzen und Harnsäure. Diese Harnsäure ist in schwacher Verbindung mit den sauren harnsauren Salzen, so dass beim Waschen des Bodensatzes mit reinem kalten Wasser oder bei Behandlung mit heissem Wasser die Harnsäure in Krystallen sich abscheidet. Der Verf. konnte künstlich mit Harnsäure und phosphorsaurem oder essigsaurem Natron oder Kali einen solchen amorphen Niederschlag von harnsaurem Salz erzeugen, welcher gleichfalls bei Behandlung mit Wasser in saures harnsaures Alkali und in Harnsäure zerfiel. *Bence-Jones* betrachtet diesen Niederschlag als analog dem vierfach oxalsauren Kali, welches doppelt so viel Oxalsäure als saures oxalsaures Kali enthält, und es würde somit jenes Harnsediment als vierfach harnsaures Kali bezeichnet werden (die Analysen ergeben auch hier nahezu doppelt so viel Harnsäure, als dem sauren Salz entspricht).

Heintz hatte in dem in Rede stehenden Harnsediment nur selten und wenig Kali, neben Natron und Ammoniak aber Kalk gefunden, den *Bence-Jones* nicht fand. *Heintz* war bei Versuchen über künstliche Bildung des Niederschlages zu dem Schlusse gelangt, es sei die Gegenwart von Kalk dazu erforderlich: diesen Schluss schränkt *Heintz* nun für die Fälle ein, dass beim Fehlen von Kali die Gegenwart des Kalkes zur Bildung des feinen amorphen Niederschlages erforderlich sei.

Ueber die Ausscheidung von phosphorsauren Kalk-Krystallen (2 CaO, HO, PO^5) aus schwach saurem Harn hat gleichzeitig mit *Roberts*, von dessen Beobachtungen im vorj. Bericht p. 324 referirt wurde, auch *Bence-Jones* Untersuchungen angestellt, durch welche *Roberts'* Angaben bestätigt werden. Versuche mit reinen Lösungen von phosphorsaurem Natron und Chlorcalcium ergaben zunächst, dass krystallisirtes Kalkphosphat entweder sofort oder im Laufe einiger Zeit sich bilden kann, wenn das Kalksalz in genügender Menge zugegen ist, und wenn die Säure (Essigsäure, Milchsäure, Buttersäure,

Baldriansäure, Salzsäure) nicht in so grosser Menge zugegen ist, um das Kalkphosphat in Lösung zu halten. Aus gesundem Harn, welcher neutrales oder saures phosphorsaures Natron, mit oder ohne freie Säure und verschiedene Mengen von Kalksalzen enthält, konnte krystallisirtes Kalkphosphat erhalten werden entweder durch Hinzufügen von Chlorcalcium (Vermehrung des Kalksalzes), oder durch Verminderung der sauren Reaction des Harns, oder endlich durch Beides zugleich, Zusatz von Chlorcalcium und Verminderung der Acidität. Bei Zusatz von Chlorcalcium zum Harn entstanden die Krystalle im Laufe $^1/_2$ Stunde; war zu viel Chlorcalcium zugesetzt, so entstand nur ein amorpher Niederschlag (3 CaO, PO^5). Wenn zum Harn so viel Ammoniak zugesetzt wurde, dass schwach saure Reaction blieb, so bestand der entstehende Niederschlag fast nur aus Kalkphosphatkrystallen. Wenn Ammoniak bis zu neutraler Reaction zugesetzt wurde, so fanden sich neben Tripelphosphatkrystallen gleichfalls Kalkphosphatkrystalle; dagegen trat das amorphe Kalkphosphat auf, als Ammoniak bis zu alkalischer Reaction dem Harn zugesetzt wurde. Dass, wenn der phosphorsaure Kalk in grosser Menge zugegen war, es nicht der Verminderung der freien Säure des Harns bedurfte, geht daraus hervor, dass, als dem Harn zuerst ein Wenig Essigsäure oder Milchsäure zugesetzt wurde, darauf Chlorcalcium bis zur Bildung eines leichten Niederschlages, nach einigen Stunden das anfangs amorphe Sediment sich in krystallisirtes Kalkphosphat verwandelt hatte.

Bence-Jones versuchte nun von Innen her den Harn so zu modificiren, dass er Kalkphosphatkrystalle absetzen musste. Bei Einnahme von 14,7 Grm. essigsauren Kalk alle sechs Stunden fanden sich nur oxalsaure Kalkkrystalle im Harn; ebenso bei Einnahme von acht Unzen Kalkwasser täglich. Als täglich eine Pinte (588 CC) Kalkwasser und eine Drachme kohlensaures Kali genommen wurde, traten zuweilen, aber nicht constant, phosphorsaure Kalkkrystalle im Harn einige Stunden nachdem er gelassen war auf. Bei Einnahme von 29,4 Grm. essigsauren Kalk drei Mal täglich traten reichlich Kalkphosphatkrystalle, neben anderen Kalksalzen, in dem schwach sauren Harn auf. Die Beobachtung wurde noch in einigen anderen Fällen wiederholt. Es kommt also, schliesst der Verf., auf einen grossen Kalkgehalt des Harns an und zugleich auf schwach saure Reaction des Harns, wenn sich jene in Rede stehenden Krystalle bilden sollen. Beide Bedingungen können zugegen sein in Folge von Arzneien oder in Folge

der eingehaltenen Diät, ohne dass Krankheit die Veranlassung zu sein braucht.

In der Fortsetzung der im Bericht 1859 p. 323 erwähnten Untersuchungen über die Mengen der normalen Harnbestandtheile bei wohlgenährten erwachsenen Männern, die entweder ausschliesslich kräftigste animalische Nahrung oder vorwaltend vegetabilische Nahrung genossen, fand *Haughton* bei 3 Fleischessern von 126, 145 und 189 Pfund Körpergewicht 42, 41 und 34 Gran Schwefelsäure im Harn von 24 Stunden, bei 4 Vegetabilienessern von 132 und 146 Pfund in einem Falle auch fast 41 Gran, sonst weniger, 19, 21 und 24 Gran Schwefelsäure. Bestimmte Beziehungen der quantitativen Differenzen zum Körpergewicht traten nicht hervor. — Die Zahlen für die entleerte Chlormenge übergehen wir, theils weil sie zu grosse individuelle Verschiedenheiten zeigen, theils weil der Verf. bei Anwendung der volumetrischen Methode und der Wägung zu unter einander sehr abweichenden Zahlen kam, von denen je die eine jedenfalls ganz unrichtig sein muss, was *H.* aber nicht weiter aufgeklärt hat.

Die Gesammtmenge der fixen Mineralbestandtheile des Harns betrug im Mittel von 6 Fleischessern 263 Gran, im Mittel von 5 Vegetabilienessern 313,6 Gran; die Menge der organischen Bestandtheile ausser Harnstoff, Harnsäure und Hippursäure im Mittel von 6 Fleischessern 170 Gran, im Mittel von 5 Vegetabilienessern 182 Gran.

Als das 24stündige Mittel entwirft *Haughton* schliesslich von seinen Beobachtungen bei Fleischessern und Vegetabilienessern zusammengenommen folgende Tabelle:

	in 24 Stunden		in 24 St. auf 1 Pfd. Körpergewicht.	
Harnmenge	52,62	Unzen.	2,84	Drachmen.
Harnstoff	493,19	Gran.	3,331	Gran.
Harnsäure	3,15	-	0,021	-
Phosphorsäure	32,36	-	0,218	-
Schwefelsäure	31,55	-	0,214	-
Chlor	106,56	-	0,673	-
Extractivstoffe	175,27	-	1,183	-
Unorganische Basen	115,73	-	0,827	-
Summe der festen Theile	957,81	-	6,467	-

Nicholson hat in einer grossen Anzahl von Fällen die Regel geprüft, welche *Haughton* aus seinen Bestimmungen

glaubte ableiten zu können bezüglich einer praktisch verwendbaren Beziehung zwischen dem specifischen Gewicht und dem Harnstoffgehalt des Harns (vergl. den Bericht 1859 p. 323). Diese Regel bewährte sich durchaus nicht, und zwar fand *N.*, dass es das Kochsalz wesentlich ist, welches durch seine von den übrigen Hauptharnbestandtheilen und ihren Schwankungen mehr unabhängigen Schwankungen jene Beziehung sehr wesentlich stört. Da eine 14 pro mille Chlornatrium enthaltende Lösung ebenso viel wiegt (1010), wie eine 35,6 pro mille enthaltende Harnstofflösung, so können Schwankungen des Kochsalzes sehr erheblich die Beziehung zwischen dem Harnstoffgehalt und dem spec. Gewicht des Harns verändern.

Valentiner hat die unerquickliche Polemik gegen *Schottin*, in Betreff von dessen Untersuchungen über Kreatinin und Kreatin, deren im vorj. Bericht p. 322 Erwähnung geschah, fortgesetzt: *Valentiner* sucht zu beweisen, *Schottin* habe Untersuchungsresultate fingirt und an *Valentiner* ein Plagiat begangen; somit wird auf das Original verwiesen. *Schottin* erklärt in seiner Bemerkung über die „quantitative Menge“ des Kreatinins im Harn, sich jetzt mit Bezug auf *Neubauer*'s Untersuchungen überzeugt zu haben, (was *Neubauer* vermuthete), dass seine Untersuchungsmethode bedeutende Verluste an Kreatinin mit sich brachte, so dass die von ihm erhaltenen „quantitativen Mengen“ unhaltbar seien. —

In dem Harn zweier Diabetiker fand *Winogradoff* den Kreatiningehalt ausserordentlich vermindert.

Bartels beobachtete, im Verein mit *Panum*, bei einem Manne 5 Jahre lang Cystinausscheidung in dem Harn. Der Mann hatte kurz vor der ersten Wahrnehmung an Albuminurie gelitten, die aber vollständig beseitigt war. Das Allgemeinbefinden war gut bis auf solche Schmerzen und Störungen, welche die zuweilen stattfindende Cystin-Concrementbildung veranlasste. Die Menge des täglich entleerten Cystins schien sehr wechselnd zu sein; besonders reichlich erfolgte der Absatz stets nach bedeutenden Muskelanstrengungen, nach Gemüthsbewegungen, Nachtwachen, (in Uebereinstimmung mit *Barry*'s Beobachtung, Ber. 1860 p. 352), so wie bei leichten Fieberzuständen. Der Morgenharn enthielt stets die grösste Menge Cystin. (Vergl. Ber. 1860 a. a. O.) Die Diät schien ohne Einfluss zu sein. Der Harn verhielt sich im Uebrigen, wie es scheint, normal; er reagirte sauer, betrug im Tage durchschnittlich 1078 CC., enthielt darin 27,18 Grms. Harnstoff, was durchaus der Norm für erwachsene Männer entspricht,

7,051 Grms. Kochsalz; auch Harnsäure fehlte nicht. Quantitative Bestimmungen des Cystins wurden nicht vorgenommen. —

Bence-Jones hat ein Mal bei einem Knaben vorübergehend ein krystallinisches Harnsediment beobachtet, welches der Form der Krystalle nach für Harnsäure gehalten werden konnte, aber löslich war in Wasser und Salzsäure, und dem Verf. bei näherer Untersuchung Xanthin zu sein schien. Da das, was über vorhergegangene Krankheiten des Knaben mitgetheilt ist, kein Licht auf das Auftreten des Xanthins wirft, so übergehen wir die betreffenden Bemerkungen hier.

F. Reissner erörtert den Nachweis von Mucin im Harn, welches er bei gesunden Menschen niemals, wohl aber oft in krankhaften Zuständen, vorzugsweise bei acut fieberhaften fand; häufig war neben dem Mucin Eiweiss zugegen, letzteres bei acuten Krankheitszuständen niemals ohne Mucin.

Schultzen fand in einem Falle von Carcinom über dem vierten Ventrikel und in einem Falle von den Ventrikel comprimirendem Sarkom der Basis zwar keinen Zucker im Harn, dagegen liess sich mit grosser Wahrscheinlichkeit Inosit nachweisen. Der Verf. erwähnt bei dieser Gelegenheit, dass *Dönitz* ansehnliche Mengen von Inosit aus dem Harn eines Cholera-Reconvalescenten gewann.

Waters beobachtete einen Fall von chylösem Harn, wiederum bei einem 23jährigen Seemann, wie die beiden jüngst von *Isaacs* erzählten Fälle (Ber. 1860 p. 353). Ohne erkennbare Ursache trat milchweisser, schwach saurer oder neutraler, Blutkörper enthaltender Harn auf, in abnorm grosser Menge entleert, ohne Harngeruch, bald nach dem Lassen coagulirend, später eine Rahmschicht absetzend. Man fand bei einem specifischen Gewicht von 1012 in 1000 Theilen

967,3 Wasser
9,9 Fett
6,0 Harnstoff
6,0 Albumin nebst Spuren von Harnsäure
4,5 Schleim
4,1 anderweite organische Substanz
2,0 Alkalisalze
0,2 Erdsalze.

Unter Behandlung mit Adstringentien nahm der Harn bis zur sechsten Woche nach und nach dauernd normale Beschaffenheit an. Der Verf. führt deshalb die Erscheinung auf Relaxation der Nierencapillaren zurück, welche bedinge, dass Albumin, Fibrin, Fett, Blutkörper in den Harn filtrirten.

Dagegen sucht *Carter*, welcher drei Fälle von chylösem Harn (in Indien) beobachtete, nachzuweisen, dass die Erscheinung auf directer Zumischung von Chylus aus den Chylusgefässen zum Harn beruhe, wofür aber nur der in dieser Richtung unverständliche Grund beigebracht wird, dass in zwei jener drei Fälle zugleich Anschwellung der Inguinaldrüsen mit kleinen Fistelöffnungen bestand, aus welchen in grosser Menge milchige, coagulirende Flüssigkeit ausfloss resp. ausgedrückt werden konnte. Der chylöse Harn coagulirte zuweilen, und die schon vor der Entleerung auftretenden Gerinnsel konnten Beschwerden beim Harnlassen verursachen, wie in *Beale*'s Fall, Ber. 1860 p. 353. *Carter* sah einen Fall, in welchem eintägige Abstinenz jedesmal Verschwinden des chylösen Harns zur Folge hatte. In einem andern Falle trat oft chylöser Harn zugleich mit Schwellen der Inguinaldrüsen 2 oder 3 Stunden nach der Mahlzeit ein.

Braxton Hicks, welcher sich sehr angelegentlich mit dem sogenannten Kiestin beschäftigt (vergl. den Bericht 1859 p. 337) giebt an, dass nach seinen Erfahrungen diese Substanz auch im Harn nicht schwangerer, auch jungfräulicher Weiber vorkommen könne. —

van Deen und *Tresling* beobachteten einen Fall, welchen Letzterer im Anschluss an eine Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen über sog. Corpora amylacea als Amyloid-Excretion beschreibt. Eine 42jährige hysterische Person lieferte einen leichten Harn mit einem Sediment, welches bis zu $^1/_4$ des Volumens ausmachte und wesentlich aus Amylumkörnern und grossen Zellen bestand; die Amylumkörner waren zum Theil noch in jenen Zellen eingeschlossen; sie waren kleiner als Kartoffelstärkekörner, färbten sich mit Jod sofort dunkelblau und lieferten Zucker bei Behandlung mit verdünnter Säure. Die einige Tage eingehaltene ausschliessliche (?) Fleischdiät soll ohne Einfluss auf jenes Sediment gewesen sein, welches auch dann vorhanden gewesen sein soll, als die Person in Gegenwart ihres Arztes Harn liess. Das Interesse dieses, wie gesagt, als Beispiel von Amyloid-Excretion mitgetheilten Falles könnte offenbar nur in der Frage liegen, ob die Person vermöge einer Mastdarmscheidenfistel oder absichtlich täuschte: letztern Verdacht hatte *van Deen* anfänglich, glaubte aber ihn wieder aufgeben zu müssen. Dass die Täuschung gelang, ist schwer zu begreifen.

Nachdem *Lohrer* sich von dem normalen Ammoniakgehalt seines Harns überzeugt und die durchschnittliche Menge desselben bestimmt hatte (vergl. oben), untersuchte er über die

Ausscheidung eingeführter Ammoniaksalze durch den Harn. Versuche mit Salmiak ergaben, dass derselbe nicht so rasch und regelmässig wieder austritt, sondern sich wahrscheinlich im Körper vertheilt und erst nach und nach wieder ausgeschieden wird. Vom schwefelsauren Ammoniak erschien die ganze oder grösste Menge im Laufe von 3 bis 4 Tagen im Harn. Dagegen wurde, wie es schien, citronsaures Ammoniak (zu ℨiv genommen) nur sehr allmählich im Harn wieder ausgeschieden, welcher dabei sauer blieb. —

Weikart macht für seine Ansicht über die Harnsecretion, wornach dieselbe lediglich in einer Filtration bestehen soll, und die Blutbestandtheile nach Massgabe ihrer Filtrirbarkeit in das Nierensecret übergehen sollen, die oben mitgetheilten Versuchsresultate geltend, nach denen diejenigen Harnbestandtheile, welche im Blute nur in Minimalquantitäten vorhanden seien, einen sehr hohen Grad von Filtrirbarkeit besitzen, wie z. B. Harnstoff, die kohlensauren Alkalien (Harn der Herbivoren), während die im Harn mehr zurücktretenden Stoffe solche seien, die schwer filtriren, wie die schwefelsauren Alkalien gegenüber den phosphorsauren und den Chloralkalien.

Einen physiologisch recht merkwürdigen Fall von sog. Diabetes insipidus erzählt *Strange.* Ein Mensch von 18 Jahren, in der Entwicklung etwas zurückgeblieben, pflegte bereits seit einer Reihe von Jahren sehr grosse Mengen Wasser zu trinken und täglich etwa 12 Pinten (etwa 7 Litres) Harn zu entleeren, wobei der Appetit und das Allgemeinbefinden nicht gestört waren. Der Harn wog nur 1007, enthielt keine abnorme Bestandtheile, die Chlorverbindungen in normaler Menge; leider wurde die Harnstoffmenge nicht bestimmt. Als dieser Mensch in ärztliche Behandlung kam, beschränkte man die Wasseraufnahme (die gleichzeitige Darreichung von Arzneien ist hier gleichgültig), worauf sich die Harnmenge entsprechend verminderte, aber merkwürdiger Weise auch das specifische Gewicht, so dass jetzt z. B. $3^1/_2$ Pinten täglich von nur 1004 Gewicht entleert wurden. Es trat Durchfall ein, und nach und nach, obwohl man den begangenen Fehler allmählich einsah und wieder gut zu machen suchte, bildete sich ein urämischer Zustand aus, woran der Kranke starb. Der Mensch war durch die Beschränkung der Wasseraufnahme getödtet worden.

Die Section ergab nämlich völligen Mangel der Nieren oder des Nierengewebes, statt ihrer zwei grosse Säcke mit membranösen Septen, die sich in ausserordentlich erweiterte Ureteren fortsetzten. Die Flüssigkeit, die nach dem Tode in

diesen Nierensurrogaten gefunden wurde, enthielt keinen Harnstoff. Im Uebrigen war der Körper gesund, nur in allen Theilen von mehr kindlichem Habitus. Ob eine angeborne Missbildung der Nieren oder ein früh, jedenfalls aber seit langer Zeit erworbener Mangel des Nierengewebes vorlag, blieb unentschieden. Es war aber offenbar, dass der Mensch durch die bedeutende Wasseraufnahme die Leistung einer normalen Niere gleichsam zu ersetzen gesucht und ersetzt hatte: Harnstoff war vermöge der übermässigen Wassermenge in jene Nierensäcke in genügender Menge stets transsudirt; als aber dies nothwendige Vehikel beschränkt wurde, und stärkere Darmsecretion auch nicht ausreichte, wurde kein Harnstoff mehr abgesondert, in Folge dessen Urämie und ein in der Menge sehr reducirter aber zugleich auch bedeutend leichterer Harn. Eine Lücke in der Untersuchung ist es, dass der Harn vor Eintritt in ärztliche Behandlung nicht auf seinen Harnstoffgehalt geprüft worden war; indessen kann man wohl mit dem Verf. annehmen, dass Harnstoff im Körper gebildet und in einer der schwächlichen Körperentwicklung entsprechenden Menge während der ganzen Reihe von Jahren abgesondert wurde, während welcher der Mensch sich bis auf den Durst und die Polyurie gut befand. — Für die Theorie der Harnsecretion ist vorstehender Fall von Bedeutung.

Perspiration. Schweiss.

Weyrich's vergleichende Untersuchungen über die Wasserverdampfung von der menschlichen Haut wurden in der Weise angestellt, dass unter verschiedenen Umständen über eine Hautpartie — und zwar wurde aus mehrfachen Gründen ein für alle Mal die Gegend zwischen Clavicula, Sternum und Brustwarze gewählt — eine Glasglocke gesetzt wurde, versehen mit einem Condensations-Hygrometer nach der *Regnault*'schen Modification des *Daniell*'schen Instruments, an welchem nach Verlauf gewisser Zeit, 3 Minuten, der Thaupunkt nebst Temperatur für das Innere der Glocke und daraus die Spannung des Wasserdampfs bestimmt wurde.

Aus den sehr zahlreichen im Original als Tagebuch verzeichneten Selbstbeobachtungen des Verfs. schliesst derselbe, was erstens die äusseren Einflüsse betrifft,

1) Dass, soweit die Beobachtungen reichen, bei einem Zimmerbewohner der Einfluss des Jahreszeitenwechsels auf die Hautperspiration hinter anderen Einwirkungen zurücksteht.

2) Dass eine bestimmte Beziehung der gewöhnlichen Luft-

druckschwankungen zu der Wasserverdampfung von der Haut nicht zu erkennen ist, diese Schwankungen haben keinen merklichen Einfluss, ein solcher ist erst dann zu erwarten, wenn der Luftdruck sich mit weiterer Erhebung über die Meeresfläche in namhafter Weise verändert.

3) Dass bei ganz wolkenlosem Himmel die Verdunstung von der Haut gesteigert, bei ganz bedecktem Himmel vermindert ist, gegenüber dem Verhalten bei mittlerer Bewölkung. Nach ungefährer Schätzung veranschlagt *W.* die Grösse der durchschnittlichen Differenz zwischen den beiden eben genannten Extremen zu 15% der Perspirationsleistung.

4) Dass für die im Zimmer stattfindende Perspiration die herrschende Windrichtung gleichgültig ist.

5) Auch die atmosphärischen Niederschläge liessen auf die in Zimmerluft stattfindende Perspiration keinen bestimmten Einfluss erkennen, doch möchte der Verf. die definitive Beantwortung dieser Frage weiteren, zahlreicheren Beobachtungen überlassen.

6) Soweit unsere Wohnungen das Eindringen der Temperaturschwankungen in der freien Luft verhindern, die häufigsten, mittleren Schwankungen, sind sie für den Zimmerbewohner von untergeordnetem Einfluss auf die Hautperspiration; Veränderungen der mittlern Zimmer-Temperatur von circa 18° C haben für jeden Grad aufwärts durchschnittlich eine Steigerung der normalen mittlern Perspirationsgrösse um 2%, für jeden Grad abwärts durchschnittlich eine Abnahme um nur 1 bis 1½% der mittlern Perspirationsleistung zur Folge.

7) Was den Einfluss des Feuchtigkeitsgrades der Atmosphäre betrifft, fand derselbe sich zwar angedeutet schon bei geschütztem Aufenthalt im Zimmer, mehr im Sommer, als im Winter, wurde aber gegen andere Einflüsse unmerklich. Für Bedingungen, welche dem Hervortreten dieses Moments in der Perspiration günstig sind, macht *W.* die ungefähre Angabe, dass bei Vermehrung oder Verminderung der relativen Luftfeuchtigkeit um 1% die Perspirationsleistung um 1% im Min., um 2% im Max. sinkt oder resp. steigt.

Was die inneren Einflüsse auf die Perspirationsgrösse betrifft, so sind dieselben bei weitem wesentlicher und eingreifender. In der Einleitung zu der Erörterung dieser Momente entwickelt der Verf., dass einerseits unter gleichbleibenden mittleren Verhältnissen bei Aufenthalt im Zimmer die Perspiration des Tages so sehr über die der Nacht überwiegt, dass die Differenz durchschnittlich etwa 20% für jede Stunde beträgt, dass anderseits der durchschnittliche Unterschied

zwischen dem Maximum und Minimum der Perspiration für einzelne Tageszeiten unter dem Einfluss physiologischer Momente über 50% betragen kann.

1) Der Einfluss der Nahrungsaufnahme in Form der drei Hauptmahlzeiten, Frühstück, Mittagessen und Abendmahlzeit, erwies sich als ein sehr mächtiger, die Perspiration steigernder, welcher alle mehr zufälligen Nebeneinflüsse übertrifft. Das Frühstück hatte die geringste und die am schnellsten den Gipfel erreichende (½—1 Stunde) Steigerung zur Folge, besonders wenn dasselbe aus Milch bestand, Kaffe wirkte stärker. Die Abendmahlzeit wirkte demnächst stärker, bis zur 2. Stunde steigernd. Am Intensivsten und Extensivsten wirkte die Mittagsmahlzeit (bis zur 4. Stunde ansteigend). Die Wirkung der drei Mahlzeiten lässt sich in ihrem Verhältniss in der angegebenen Reihe ausdrücken durch 1 ; 2,7 ; 3,1. —

Eine langsame in Absätzen erfolgende Wasseraufnahme kommt der Perspiration mehr, eine hastige Wasseraufnahme auf ein Mal der Harnsecretion mehr zu Gute.

2) Was Bewegung, Ruhe, psychischen Zustand betrifft, so hatte leichte willkührliche Bewegung nicht mehr steigernden Einfluss, als die auch mit geistiger Arbeit verbundene körperliche Spannung. Ermüdung nach körperlicher Anstrengung, so wie psychische Depression verminderte. Eine Herabsetzung der Perspiration fand nach stattgehabtem Schweiss statt, während dem Ausbrechen des Schweisses starke Steigerung der Perspirationsgrösse vorausging. — Die Erörterung einiger anderer Momente, die der Verf. berücksichtigt, ist im Original nachzusehen.

Ranke ist es nicht gelungen, in dem während eines 17 Minuten dauernden Dampfbades in einem Kautschukbeutel vom Vorderarm gesammelten Schweiss (21 CC) irgend welche Spuren von Harnstoff zu entdecken, während die Menge des in jenen Tagen täglich ausgeschiedenen Harnstoffs keineswegs klein, sondern über dem Mittel war. Dagegen fand *L. Meyer* *Funke*'s Angaben vollkommen bestätigt. Der im Schwitzbade (in trockner heisser Luft) mittelst Schwämmen gesammelte schwach saure Schweiss enthielt 0,663% Chlor, entsprechend 1,094% Chlornatrium; unter den organischen in absolutem Alkohol löslichen Theilen relativ viel Harnstoff, wie es schien in ähnlicher Menge, wie sie *Funke* fand; endlich wurde Essigsäure und Ameisensäure nachgewiesen, dagegen fehlten Säuren dieser Reihe mit höherm Atomgewicht.

Die Versuche *Edenhuizen*'s über die Folgen der völlig oder theilweise unterdrückten Hautperspiration, deren Ergebnisse

bereits im vorj. Bericht p. 309 berücksichtigt wurden, liegen in ausführlicher Mittheilung vor, auf welche bezüglich der a. a. O. nicht schon erwähnten Details verwiesen werden muss. *Henle* erkennt zwar die Gründe, mit denen Ref. es wahrscheinlich zu machen suchte, dass die Knäueldrüsen ein fettiges, zur Einölung der Haut bestimmtes Secret zu liefern haben, als schlagend an und findet die anatomischen Verhältnisse damit in jeder Beziehung in Uebereinstimmung, kann dagegen dem andern Theile der Ansicht des Ref., dass nämlich das Wasser der Perspiration und des Schweisses unmittelbar aus den Gefässen der Hautpapillen abgesondert werde, deshalb nicht beistimmen, weil die Epidermis so wie von Aussen nach Innen so auch von Innen nach Aussen Wasser schwer durchdringen lasse, und weil zwischen der Entwicklung der Papillen und der Neigung zur Schweissbildung an verschiedenen Hautstellen kein Verhältniss bestehe, und z. B. das Nagelbett sehr ansehnliche Papillen habe. Somit sieht sich *Henle* genöthigt, den Knäueldrüsen die doppelte Function, Fett und Schweiss abzusondern, zuzuschreiben, und zwar so, dass unter gewöhnlichen Umständen fetthaltige Substanz, auf besondere Anregung aber, Nerveneinfluss, ein mehr wässriges Secret geliefert werde: die veränderte Innervation mache, sei es direct oder durch Vermittlung der Gefässerweiterung, die Talgdrüse (sc. Knäueldrüse) zur Schweissdrüse. —

Weyrich hat sich gleichfalls im Allgemeinen für die Ansicht des Ref. ausgesprochen, ohne jedoch den Knäueldrüsen jede Mitwirkung zur Wasserabscheidung in der Haut absprechen zu wollen. —

Milch.

A. Müller hat sich in vielen Fällen von der Genauigkeit seiner früher empfohlenen Methode zur Bestimmung des Fettgehalts der Milch (vorj. Bericht p. 331) überzeugt und macht einige nähere Angaben darüber. —

Flourens mischte dem Futter von Säuen, die geworfen hatten, Krapp bei, trennte die Jungen bis auf die zur Säugung nöthige Zeit, und fand nach Verlauf von 14—20 Tagen Färberröthe in den Knochen der Jungen. Da beim Schwein der Verdacht entstehen konnte, es hätten die Jungen am Maule der Mutter geleckt, sofern die jungen Schweine ausser Milch auch anderes Futter nehmen, so führte *Flourens* denselben Versuch bei Ratten und bei Kaninchen aus, bei denen er sicher sein konnte, dass die Jungen von der Mutter nur die

Milch nahmen. Die Knochen der Jungen fanden sich, nachdem diese 9—11 Tage die Milch der mit Krapp gefütterten Mutter getrunken hatten, roth. —

Ausgabe und Einnahme.

C. Voit, Ueber den Stickstoffkreislauf im thierischen Organismus. — Annalen der Chemie und Pharmacie. 2. Supplementband. — p. 238. —

J. Ranke, Kohlenstoff- und Stickstoff-Ausscheidung des ruhenden Menschen. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. p. 311. —

M. Pettenkofer und *C. Voit,* Untersuchungen über die Respiration. — Annalen der Chemie und Pharmacie. 2. Supplementband. 1862. p. 52. —

C. Speck, Weitere Untersuchungen über die Wirkung körperlicher Anstrengung auf den menschlichen Organismus. — Archiv der wissenschaftlichen Heilkunde. — VI. p. 161. —

O. Schultzen, Mittheilungen aus dem Laboratorium der Universitätsklinik u. s. w. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p 31. —

W. Henneberg und *F. Stohmann,* Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. — II. Heft. Braunschweig. 1863. —

Münch, Die Wirkung des kohlensauren Natron auf den menschlichen Körper insbesondere den Stoffwechsel. — Archiv der wissenschaftlichen Heilkunde. — VI. p. 369. —

Voit erörtert die Einwendungen, welche gegen die in den Stoffwechseluntersuchungen zum Grunde gelegte Annahme erhoben wurden, wornach nämlich sämmtlicher vom Körper ausgeschiedener oder ausgegebener Stickstoff so wesentlich im Harn und Koth erscheint, dass die etwaigen kleinen sonstigen Stickstoffausgaben ausser den Bereich der Rechnung fallen. *Bischoff* hatte über die gemachten Einwendungen sich auch schon ausgesprochen, wie im vorj. Bericht p. 339 erwähnt wurde.

Um einem Missverständniss vorzubeugen, welches sich durch einige Variirung der Ausdrücke herzustellen scheint, ist es nothwendig hervorzuheben, dass, während allerdings und namentlich auch nach den sogleich zu erwähnenden Untersuchungen *Voit*'s darüber kein Zweifel sein kann, dass die in Rechnung zu nehmende Stickstoffausgabe, wenn nicht ganz besondere grössere Verluste, z. B. in Form von Haaren, stattfinden, allein im Harn und Koth enthalten ist, (wovon beiläufig Ref. auch nie das Gegentheil behauptet hat), es auf der andern Seite nun aber keinesweges bewiesen ist, dass Stickstoffausgabe im Harn unter allen Umständen identisch ist mit Stickstoffausgabe in Form von Harnstoff, auch wenn man nur mit den grösseren Zahlen rechnen wollte. Dies ist der Einwand, den Ref. erhoben und wiederholt urgirt hat, gegenüber Bemerkungen, in denen einfach dieser Zweifel mit

dem zuerst genannten Einwande, wie es scheint, identificirt wurde. Ganz abgesehen davon, dass nur bei einem Fleischfresser möglicherweise die Rede davon sein könnte, den Harnstoff allein als Stickstoffausgabe im Harn in Rechnung zu bringen, so ist auch bis jetzt nicht bewiesen, dass, wenn für den Hund bei einer gewissen Lebensweise und bei gewissem Körperzustande die anderen stickstoffhaltigen Harnbestandtheile so zurücktreten, dass sie vielleicht neben dem Harnstoff ausser Rechnung bleiben können, diese Annahme nun für den Hund ganz allgemein gilt bei jeder Lebensweise und bei jedem Körperzustande.

Dass im Harn und Koth allein wesentlich die Stickstoffausgabe stattfindet, hat *Voit* bei weiteren vier Hunden constatirt und mit besonderer Rücksicht auf *Boussingault*'s Versuche bei einer Taube, welche 124 Tage lang mit, ihrem Stickstoffgehalt nach bekannten, Erbsen gefüttert wurde. Sie erhielt in dieser Zeit so viel wie 3132,4 Grms. bei 100^0 getrocknete Erbsen mit 4,77$^0/_0$, also 149,4 Grms. Stickstoff, entleerte so viel wie 976 Grms. bei 100^0 getrockneten Harn und Koth mit im Mittel aus 12 Analysen 14,95$^0/_0$ also 145,9 Grms. Stickstoff, also 2,3$^0/_0$ weniger, als eingenommen. Da aber die Taube um 70 Grms. an Gewicht zunahm, und dieser Ansatz als eiweissartige Substanz berechnet werden kann, mit 2,4 Grms. Stickstoff, so beträgt dann das Deficit nur 1 Grm. Zur Controle wurden auch die Aschen der Nahrung und der Excremente verglichen; die Erbsen enthielten 94,6 Grms., die Excremente 94,7 Grms. Aschenbestandtheile. Somit kann *Boussingault*'s Deficit von 35$^0/_0$ nur auf einem bedeutenden Fehler beruhen.

Als *Ranke* (circa 70 Kilogr.) drei Tage lang bei wenig körperlicher Bewegung täglich 500 Grms. Fleisch mit 17 Grms. N und 62,7 Grms. C., 200 Grms. Brod mit 2,56 Grms. N u. 48,72 Grms. C., 15 Grms. Fett mit 10,19 Grms. C. 10 Grms. Salz und 2000 CC. Wasser genoss, wobei das Körpergewicht etwas abnahm, wurde im Harn und Koth nicht unbedeutend mehr N ausgeschieden, als eingeführt wurde, diese Mehrausscheidung stieg vom 1. bis zum 3. Tage rasch. Als am 4. Tage der C Gehalt der Nahrung durch Fett und Rohrzucker erhöhet wurde, sank unter Zunahme des Körpergewichts die Mehrausscheidung von N und konnte durch fernere Vermehrung des Fettgehalts der Nahrung bis auf Null reducirt werden (bei Einfuhr von 218 Grms. C im Ganzen), so dass nun ebenso viel N ausgeführt, wie eingeführt wurde. Bei der genannten Diät betrug die tägliche Harnstoffmenge an-

fänglich von 42 bis 51 Grms. steigend, dann bis auf 38—40 Grms. wieder abnehmend; die Harnsäuremenge meistens wenig über 1 Grm.

Im Koth wurde der Gesammtstickstoffgehalt bestimmt; für den Harn galt unter allen Umständen die Harnstoff- und Harnsäurebestimmung allein, und irgend eine Vergleichung mit dem Gesammtstickstoffgehalte des Harns wird vermisst.

Als in einer dreitägigen Versuchsreihe täglich 300 Grms. Fleisch mit 10,2 Grms. N und 37,56 Grms. C, 400 Grm. Brod mit 5,1 Grms. N und 97,44 Grms. C., 20 Grms. Fett mit 13,6 Grms. C, 200 Grms Zucker mit 84,2 Grms. C, 10 Grms. Salz und 1900 CC Wasser genossen wurden, erschien gleichfalls wenigstens sehr nahe die gleiche Menge N im Harn und Koth, die eingeführt wurde.

In einer dritten Versuchsreihe von mehren Tagen wurde eine zusammengesetztere Nahrung genossen, 250 Grms. Fleisch, 100 Grms. Eier, 400 Grms. Brod, 150 Grms. Kartoffeln, 40 Grms. Butter, 60 Grms. Schmalz, 5 Grms. Salz und 1700 CC Wasser. Zusammen mit 17,91 Grms. N und über 196,6 Grms. C. Bei dieser Diät zeigte sich zwar ein nahezu 2 Grms. täglich betragender Ueberschuss von N in den Ausgaben, da derselbe jedoch während des grössten Theiles der Versuchsreihe constant blieb, und bei der Complicirtheit der Nahrung leicht bedeutendere Bestimmungsfehler stattfinden konnten, so hält der Verf. dafür, dass auch in dieser Reihe die Stickstoffausgabe durch die Einnahme gedeckt wurde, die Nahrung vollkommen ausreichte.

An zwei Tagen der Reihe wurde die Fleischzufuhr und damit die N Zufuhr auf 25 und 43,5 Grms. gesteigert, und beide Male zeigte sich ein Deficit (2—5,6 Grms.) an Stickstoff in den Ausgaben, um so grösser, je mehr Fleisch genossen wurde; dies Deficit war bei der Art des vorher vorausgesetzten constanten Fehlers um so bedeutender. Indem der Verf. dieses N Deficit auf Ansatz stickstoffhaltiger Gewebe bezieht, erwartete er nach den Beobachtungen von *Bischoff* und *Voit*, dass nun der Körper so zu sagen auch mehr Ansprüche zur Erhaltung machen würde, folglich fortan auch mehr stickstoffhaltige Substanz gebrauche, bei Zurückgehen also auf die frühere geringe Menge Fleisch eine bedeutendere Mehrausgabe an N stattfinden würde: dies bewährte sich in der That, denn als nach den beiden Fleischtagen, an denen übrigens keine Gewichtszunahme stattgefunden hatte, zu der vorhergehenden Diät mit 17,91 Grms. N zurückgekehrt wurde, trat eine Mehrausgabe von beinahe 8 Grms. N. ein.

An einem der Tage dieser Reihe wurde auch ein 17 Minuten dauerndes Schwitzbad genommen, welches das Körpergewicht um $1^1/_4$ Kilogr. verminderte, aber durchaus keinen merklichen Einfluss auf die N Ausscheidung im Harn und Koth hatte; es konnten, bemerkt *R.*, nur unmerkliche Stickstoffmengen mit dem Schweiss ausgeschieden worden sein, wie es denn dem Verf. auch nicht gelang, Harnstoff im Schweiss zu entdecken. Wohl aber war am Tage nach dem kochsalz-haltigen Schweiss eine verminderte Kochsalzausfuhr zu bemerken.

Die Nahrung während einer 4. 8tägigen Versuchsreihe unterschied sich von der vorhergehenden wesentlich nur dadurch, dass statt Kartoffeln 70 Grms. Amylum, statt der Eier nur Eierweiss (70 Grms.) genossen wurden. Im Ganzen wurden täglich 15,22 Grms. N und 228,7 Grms. C eingeführt. Auch bei dieser Diät stellte sich vom 2. Tage an im Wesentlichen Gleichgewicht zwischen N Einnahme und Ausgabe her, ein kleiner Ueberschuss für die Ausfuhr wird wiederum auf den Fehler bei den Bestimmungen reducirt.

Es war ein Hungertag eingeschaltet; an diesem sank die N Ausfuhr um $^1/_3$. Am folgenden Tage, bei Rückkehr zur vorhergehenden Diät, trat ein (sehr kleines) Stickstoff-Deficit auf, der Körper setzte an, um den Verlust während des Hungers zu ersetzen.

Am dem einen der Tage dieser Reihe, an welchem Gleichgewicht zwischen N Einnahme und Ausgabe herrschte, wurde auch im Respirationsapparat von *Pettenkofer* die C Ausscheidung bestimmt. Es wurden an diesem Tage eingeführt: 15,22 grms. N. und 228,72 Grms. C.; die Ausfuhr betrug 15,96 Grms. N (14,84 Grms. im Harn) und 224,6 Grms. C (207,0 in der Exspiration, 6,52 im Harn, 10,6 im Koth).

Ranke schliesst aus dem Ergebniss dieses Versuches, dass überhaupt dann, wenn Gleichgewicht in der N Einnahme und Ausgabe herrscht, auch Gleichgewicht in der C Einnahme und Ausgabe stattfinde. Unter dieser Annahme berechnet *Ranke* im Mittel aus den verschiedenen Versuchsreihen, dass ein Erwachsener von circa 70 Kilogrms. bei Körperruhe und bei gemischter Kost und Erhaltungsfutter in 24 Stunden etwa 210 Grms. C bedarf und ausscheidet und findet dies Ergebniss dadurch bestätigt, dass ein Erwachsener bei der gewöhnlichen gemischten Kost höherer Stände in der That die Zahl von 215,7 Grms. Kohlenstoff für den Tag im Respirationsapparat ergab.

Vor Allem ist hervorzuheben, dass nach den vorstehenden

Untersuchungen *Ranke*'s das von früheren Beobachtern, wie namentlich *Barral* aber auch von Anderen, gefundene mehr oder weniger beträchtliche Stickstoffdeficit in den Excrementen bei einem gesunden Menschen in der That nicht vorhanden zu sein braucht, dann nämlich nicht, wenn die Nahrung grade genügend ist, um den Umsatz zu decken, wie denn auch das Körpergewicht mit kleinen Schwankungen an den Tagen mit Erhaltungsfutter wesentlich constant blieb. Dies Erhaltungsfutter verlangt, bemerkt *Ranke*, kein bestimmtes Verhältniss zwischen Stickstoff- und Kohlenstoffgehalt, das Verhältniss war in der ersten Versuchsreihe wie 1: 11, in der zweiten und vierten wie 1: 15; der Körper vermag sich mit innerhalb gewisser Grenzen verschiedener Nahrung in's Gleichgewicht zu setzen, bedarf aber dazu nach *Ranke*'s Beobachtungen einiger Tage Zeit. Sobald die Nahrung ungenügend wird, sei es durch Mangel an Stickstoff oder durch Mangel an Kohlenstoff, findet sich ein Stickstoff-Ueberschuss in den Ausgaben.

Eine Prüfung der Ausgaben während des Hungers stellte *Ranke* in der Voraussetzung an, dass am ersten Hungertage der Organismus lediglich unter der Beeinflussung seiner animalen Functionen und der äusseren Lebensreize stehend noch normal sei, wie denn auch die nach Aussen wirkenden animalen Thätigkeiten so wie die psychische Stimmung sehr wenig alterirt waren, so dass also der Minimalwerth des Stoffverbrauchs für den augenblicklichen Körperzustand sich herausstellen werde.

Ein erster Hungerversuch begann $19^1/_2$ Stunde nach der letzten Nahrungsaufnahme um Mittag und dauerte 24 Stunden. Es wurden nur 250 Grms. Wasser aufgenommen. Das Körpergewicht sank um 1130 Grms.; es wurden in 750 CC Harn 17,025 Grms. Harnstoff, 0,236 Grms. Harnsäure und in der Exspiration 180,85 Grms. Kohlenstoff entleert; im Ganzen 8,024 Grms. N und 184,5 Grms. C (1: 23). Indem *R.* den Stickstoff des Harnstoffs und der Harnsäure auf 50,688 Grms. Albumin berechnet, fallen 27,796 Grms. C auf Albumin, davon 3,649 Grms. im Harn; wird der Rest vom Gesammtkohlenstoff abgezogen, so bleiben 156,7 Grms. C für zersetzte stickstoff-freie Substanz, welche zu Fett angenommen zu einem Fettverbrauch von 198,1 Grms. führt. Wird das Gewicht des zersetzten Eiweisses und Fettes vom Gesammtgewichtsverlust subtrahirt, so bleiben 881,21 Grms., welche grösstentheils die Wasserabgabe darstellen, einschliesslich 7,74 Grms. für Extracte und Salze im Harn.

Während eines zweiten ähnlich eingerichteten (spätern) Hungertages wurden 2100 CC Wasser aufgenommen. Das Körpergewicht sank um 1240 Grms.; in 2234 Grms. Harn wurden 22,28 Grms. Harnstoff und 0,033 Grms. Harnsäure entleert und die sehr grosse Menge von 11 Grms. Kochsalz. Die Gesammtstickstoffausgabe betrug 10,4 Grms. entsprechend 65,7 Grms. Albumin; die Kohlenstoffabgabe in der Respiration betrug wieder 180,8 Grms., und es kommen 149,23 Grms. C auf Fett, entsprechend 188,9 Grms. Fett. Bei Abzug der zersetzten Albumin- und Fettmengen nebst dem Kochsalz des Harns vom Gesammtgewichtsverlust bleiben beinahe 1000 Grms., nämlich 975 Grms., übrig, welche als Wasserverlust berechnet werden.

Diese letztere Zahl bezeichnet nur diejenige Wassermenge, welche der Körper von dem in ihm als Wasser präexistirenden verlor, und eine Vergleichung des ersten Hungerversuchs mit diesem zweiten führt zu dem auffallenden Ergebniss, dass während bei Einfuhr von 2100 CC Wasser der Körper zu der Ausfuhr derselben noch fast 1000 CC Wasser dazu gab, bei Einfuhr von nur 250 CC Wasser, also wenig mehr als $^1/_{10}$ jener Menge, der Körper nur etwa 873 Grms. Wasser von dem in ihm vorhandenen verlor. Das würde also heissen, dass der hungernde Körper bei reichlicher Wasserzufuhr stärkere Austrocknung erfuhr, als bei kärglicher Wasserzufuhr. Da das Harnwasser im zweiten Hungerversuch zum bei weitem grössten Theil durch das getrunkene Wasser gedeckt wird, während im ersten Versuch das getrunkene Wasser nur den dritten Theil des Harnwassers deckt, so ergiebt sich, dass im zweiten Versuch eine nahezu doppelt so grosse Wasserabgabe durch Lungen und Haut stattgefunden haben musste, als im ersten Versuch, während doch zugleich die Gesammtwasserabgabe durch die Nieren, die Intensität der Harnsecretion bezüglich der Menge, im zweiten Versuch die dreifache von der des ersten Versuches war. Berücksichtigt muss aber werden, dass der erste Versuch in den Winter fiel mit $19^0,5$ C Zimmertemperatur, der zweite in den Sommer mit $25^0,4$ C, bei drückendem Hitzegefühl. Dieser Umstand muss, mit Rücksicht auch auf den sogleich folgenden dritten Versuch, die relativ enorme Wasserdampfabgabe bedingt haben, und *Ranke* erkennt in diesem Ergebniss den Hinweiss auf das Bestehen einer in der Wasserverdampfung gegebenen Wärmecompensationseinrichtung.

Während eines dritten Hungertages wurde kein Wasser aufgenommen. Das Körpergewicht sank um 1390 Grms.;

832 Grms. Harn enthielten 18,3 Grms. Harnstoff und 0,24 Grms. Harnsäure, nebst 5,3 Grms. Kochsalz, und wiederum betrug die Kohlenstoffausscheidung 180,9 Grms. Der Verf. berechnet 54,453 zersetztes Albumin und 195,94 Grms. Fett. Für Wasserabgabe resultirt die Zahl 1144 Grms., dies Mal, zwar gleichfalls im Sommer, aber bei nur 16°,4 C, mehr, als bei reichlicher Wasserzufuhr; die für dampfförmigen Wasserverlust resultirende Zahl (537 Grms.) ist ähnlich der, welche im ersten Hungerversuch sich für diesen Posten ergab (609 Grms.).

Ausserordentlich übereinstimmend ist an allen drei, fern von einander liegenden Hungertagen die Kohlenstoffausscheidung und ebenso die Harnstoffausscheidung am ersten und dritten Hungertage.

Bei einem Versuche, nur Fleisch mit einer minimalen Fettmenge zur Zubereitung zu geniessen, und nach vorläufiger Fixirung der wahrscheinlich nothwendigen Fleischmenge für 24 Stunden zu 1800 Grms. konnten wegen bald entstehenden Widerwillens in der That nicht mehr als 1832 Grms. fettfreies Kuhfleisch genossen werden, dazu 31 Grms. Kochsalz, 70 Grms. Fett und 3371 Grms. Wasser. Es wurden 3073 CC Harn mit 86,3 Grms. Harnstoff und 1,95 Grms. Harnsäure, 26,6 Grms. Kochsalz, 6,76 Grms. Schwefelsäure und 7,98 Grms. Phosphorsäure entleert. In der Respiration wurden 231,2 Grms. Kohlenstoff ausgeschieden. Im Laufe von 24 Stunden nach der Aufnahme wurden 99 Grms. Fleischkoth entleert. Das Körpergewicht nahm um 146 Grms. ab. Die Berechnung ergiebt, dass dem Harnstoff und der Harnsäure 1203,9 Grms. Fleisch entsprechen, von deren Kohlenstoff 132,66 Grms. in der Exspiration entleert wurden, so dass unter Berücksichtigung des eingeführten Fettes doch noch 48,27 Grms. C der Exspiration durch zersetzte N-freie Körperbestandtheile gedeckt werden muss. Dem Koth entsprachen 95,9 Grms. Fleisch: 532,3 Grms. Fleisch mussten der Rechnung nach im Körper geblieben sein. Da trotzdem ein Gewichtsverlust von 146 Grms. stattfand, die Kohlenstoff Rechnung aber nur 75 Grms. abgegebenes Körperfett zulässt, so nimmt der Verf., wie *Bischoff* und *Voit* es thaten, Wasserabgabe zur Ausgleichung an.

An einem andern Tage wurden, unter Abzug des im Koth enthaltenen, 1760,9 Grms. Rehfleisch mit 80 Grms. Fett, 14 Grms. Salz und 1400 CC Wasser aufgenommen; 2260 CC Harn führten 75 Grms. Harnstoff und 2,11 Grms. Harnsäure. Die Kohlenstoffabgabe wurde nicht bestimmt. Die Harnbestandtheile, so weit sie bestimmt wurden, entsprachen 1080,2

Grms. Fleisch, 680,7 Grms. würden im Körper angesetzt sein. Die Kohlenstoffmenge, welche aus dem zersetzten Fleisch und dem genossenen Fett für die Exspiration übrig bleibt, ist nach den vorliegenden Erfahrungen zu klein, um die Exspirationsausgaben zu decken, so dass wahrscheinlich der Körper wieder Fett abgab. Das Körpergewicht nahm auch in diesem Versuch bedeutend ab, so dass, da starker Fleischansatz stattfand, auf bedeutenden Wasserverlust geschlossen wird. —

Ein dritter Versuch mit lediglich Fleischnahrung, ebenfalls ohne Kohlensäurebestimmung, führte zu denselben allgemeinen Ergebnissen, wie die beiden anderen, welche als Beispiele hier genügen.

Demnach scheint es unmöglich zu sein, dass der Mensch durch Fleisch allein allen Umsatz im Körper deckt, auch bei den grösstmöglichen Fleischeinfuhren ergab sich theils direct, theils indirect (mit Bezug auf die bei Inanition exspirirte Kohlensäure), dass der Körper noch Kohlenstoff abgiebt, also wahrscheinlich Fett. Beiläufig traten auch Verdauungsbeschwerden bei jenen Versuchen auf. Es ergab sich ferner, dass bei Vertheilung der grossen Fleischmenge auf mehre Mahlzeiten mehr von derselben bewältigt wurde (95%), als bei Darreichung auf ein Mal (88%).

Der Verf. hebt den Unterschied zwischen dem Menschen als nicht reinen Fleischfresser und dem Hunde hervor, so fern *Bischoff*'s Hund, der halb so viel wog, als der Mensch, 2500 Fleisch bewältigen konnte, und beim Hunde jener Fleischansatz unter Fettverbrauch, wie beim Menschen, niemals beobachtet wurde: der Hund schien ganz auf Kosten eiweissartiger Substanz leben zu können, der Mensch nicht. *Ranke* meint, der Mensch sei in der Regel im Vergleich zum Hunde weit fettreicher und eiweissärmer, und daher könne das Fett nicht von dem Umsatz ausgeschlossen bleiben. Es wäre dann zu erwarten, dass Herbivoren in noch geringerem Masse, als der Mensch, im Stande sind, ihren Umsatz allein mit eiweissartiger Substanz zu decken, also unter Umständen, ähnlich obigen, noch mehr Körpersubstanz verbrauchen würden, was auch ganz wahrscheinlich ist. Möglichst fettlose, aber gesunde Menschen, meint *Ranke*, würden sich auch vielleicht wie der Hund verhalten.

Als an einem Tage alle stickstoffhaltige Nahrung vermieden, nur 300 Grms. Amylum, 100 Grms. Zucker, 150 Grms. Fett und 1321 CC Wasser eingeführt wurden, betrug die Harnstoffausscheidung genau so viel, wie im ersten der obigen Inanitionsversuche, die Minimalgrösse 17 Grms., die Harn-

säure über dem Minimum 0,54 Grms.; es werden 51,547 Grms. zersetztes Albumin = 240 Grms. Fleisch berechnet. In der Exspiration wurden 200,5 Grms. ausgeschieden, welche mit Zuziehung des C im Harn und Koth nicht ausreichten, den eingeführten C zu decken, so dass auf Ansatz von 81,5 Grms. Fett geschlossen wird. Da aber der Körper um 297 Grms. schwerer geworden war und noch Eiweiss ausgegeben hatte, so fehlt es bedeutend um die Gewichtszunahme zu decken; der Verf. schliesst, wie *Bischoff* und *Voit* bei dem mit Brod gefütterten Hunde und Katze, auf Wasseransatz. Indem *Ranke* diesen Versuch mit den obigen drei Hungerversuchen vergleicht, möchte er wie *Bischoff* und *Voit* auf die Möglichkeit einer geringen Beschränkung des N Verbrauchs durch Aufnahme von Kohlenhydrat und Fett schliessen. Die Kohlenstoffausscheidung war bei der Einfuhr nur wenig gesteigert über die bei Inanition. Das Verhältniss des ausgeschiedenen N zum C betrug im letzten Versuch 1: 24,7, für den Hunger rechnet *R.* das Mittel 1: 20,5, im ersten Fleischversuch war dies Verhältniss 1: 6,08.

Die analytischen Belege für alle Versuche hat der Verf. in einem Anhange der Abhandlung mitgetheilt, auf welche wir verweisen. —

Von den Untersuchungen *Pettenkofer*'s und *Voit*'s über den Stoffwechsel beim Hunde wurde schon oben unter „Respiration" berichtet.

Speck theilte neue, bei einigen jungen Männern angestellte Untersuchungen über den Einfluss körperlicher Anstrengung auf den Stoffwechsel mit, welche jedoch, wie der Verf. auch selbst nicht in Abrede stellt, wohl Manches zu wünschen übrig lassen. Die Abhandlung knüpft an die frühere im Bericht 1859 p. 396 berücksichtigte an, und die Versuche sind nur eine Vervielfältigung der früheren nach der gleichen Methode (vergl. a. a. O.) Wir können hier nur auf die Resultate, wie sie der Verf. zusammenstellt, eingehen.

Körperliche Anstrengung bedingt eine besondere Abnahme des Körpergewichts, der Gesammtverbrauch und die Gesammtausscheidung im Körper wird durch die Arbeit vermehrt; dafür aber verbraucht der Körper sofort nach der Anstrengung für eine Zeitlang weniger, als sonst in der Ruhe, und sucht also den erlittenen Verlust wieder auszugleichen. Darnach müssen die Wägungen des Körpers eingerichtet werden, weil sich sonst der gesteigerte Verbrauch während der Anstrengung der Wahrnehmung entziehen kann.

Während bedeutender Wassergenuss bei Ruhe des Körpers

die Ausscheidungen vermehrt, zu einer Verminderung des Körpergewichts führt, ist dies nicht der Fall bei körperlicher Anstrengung oder während einer Periode mit körperlicher Anstrengung, wo die Wasseraufnahme im Gegentheil Zunahme des Körpergewichts bedingt, wahrscheinlich indem für das bei der Anstrengung verlorne Wasser Ansatz stattfindet.

Die Harnmenge nimmt in Folge körperlicher Anstrengung ab, meistens betrug die Abnahme $^1/_3$: diese Abnahme beruhet nur auf Verminderung des für den Harn disponiblen Wassers, sofern die anderen Wasserausgaben des Körpers, die Perspiration durch Lunge und Haut durch die Arbeit sehr gesteigert werden. Nach beendeter Anstrengung sank die Perspirationsgrösse auf ihr mittleres Mass oder meistens sogar unter dasselbe.

Was den Harnstoff betrifft, so fand der Verf. in einer Versuchsreihe gar keinen Unterschied zwischen Ruheperiode und Anstrengungsperiode, in einer zweiten Reihe deutlich weniger Harnstoff während der Arbeitsperiode, in einer dritten Versuchsreihe, bei, wie fortan, täglich mehrmaliger Bestimmung, während der Anstrengung eine sehr geringe Abnahme, nach der Anstrengung geringe Zunahme des Harnstoffs und ähnlich in der vierten Versuchsreihe. Im Wesentlichen blieb der Harnstoff gleich während beider Perioden. Dagegen fand der Verf. in drei anderen Versuchsreihen, die sich durch bedeutend geringere Wasseraufnahme und weniger Schweiss von den vorhergehenden unterschieden, eine deutliche Zunahme des Harnstoffs während der Anstrengungsperiode, Vermehrung während der Anstrengung und nach derselben. In einer Versuchsreihe fiel die Anstrengung nur auf die Nachmittage, der Harnstoff wurde bis in die Nacht vermehrt, des Vormittags aber in normaler Menge ausgeschieden. *Speck* meint, dass in den ersten Versuchsreihen wegen bedeutender Wasseraufnahme die Harnstoffsecretion für Ruhe und Anstrengung mehr gleichmässig ausfiel, während sie bei Wegfall der an sich vermehrend wirkenden starken Wasseraufnahme deutlicher verschieden erscheinen konnte. Dazu kommt auch der Einfluss des Schweisses, und grade in der Versuchsreihe, in der die stärkste Schweissbildung bei Anstrengung stattfand, war es, wo deutlich verminderte Harnstoffausscheidung bei der Anstrengung stattfand. Auch beobachtete *Speck* während ruhigen Verhaltens Abnahme der Harnstoffmenge im Harn während einer Schweissperiode. Der Nachweis des Harnstoffs im Schweiss wurde zwar von *Speck* nicht geliefert, aber nach

den vorliegenden Beobachtungen ist derselbe auch hier wohl nicht zu bezweifeln.

Was die meist zu bedeutendem Deficit führende Rechnung über das Verhältniss des eingeführten und ausgeführten Stickstoffs betrifft, so beruhet dieselbe wohl nicht auf ganz sicherer Grundlage, da der Verf. auch keine eigene Analysen der Nahrungsmittel vornahm.

Die Harnsäure wird nach dem Ergebniss aller Versuche *Speck*'s durch körperliche Anstrengung vermehrt; diese Vermehrung betrug, mit Ausnahme eines Versuchs mit Stickstoffarmer Nahrung, mehr, als die eines anderen Harnbestandtheils; meistens betrug die Harnsäure um $^1/_3$ mehr, ein Mal das Doppelte, ein Mal das Dreifache der normalen Menge. Andere stickstoffhaltige Harnbestandtheile wurden wiederum nicht berücksichtigt.

Die Kochsalzausfuhr schien im Ganzen durch die Anstrengung vermehrt zu werden, doch war dies im Harn nur dann nachweisbar, wenn der Harn nicht zu sehr vermindert, der Schweiss nicht zu sehr vermehrt war. Bei starker Schweisssecretion konnte das Kochsalz des Harns vermindert erscheinen. Die Schwefelsäure des Harns war durch Anstrengung jedes Mal vermehrt, und diese Vermehrung überdauerte die Zeit der Anstrengung längere Zeit. Ebenso wurde durch Anstrengung die Phosphorsäure des Harns vermehrt, namentlich die an Alkali gebundene.

Mit Hülfe eines ziemlich unvollkommenen Apparats, dem Spirometer nachgebildet, überzeugte sich *Speck* von einer bedeutenden Steigerung der Kohlensäureexhalation bei der körperlichen Anstrengung.

Unter den Ergebnissen legt *Speck* das meiste Gewicht, namentlich gegenüber den irrthümlichen Schlüssen *Voit*'s, darauf, dass während der Anstrengung der Verbrauch im Körper in der That bedeutend gesteigert ist, nach der Anstrengung aber vermindert gegenüber dem Verbrauch während der Ruhe. Durch Anstrengung (bis zu gewisser Grenze) wird also der Stoffverbrauch im Körper für gleiche Zeiten ungleich vertheilt, während bei Ruhe gleichmässige Vertheilung des Verbrauchs stattfindet, und so kann es kommen, dass wenn ein grösserer Zeitraum, in welchen Anstrengung und darauf folgende Ruhe fiel, zusammengenommen in Untersuchung genommen wird, der Verbrauch sich nicht vermehrt zeigt gegenüber einem ebenso langen Zeitraum der Ruhe. Vergl. die Bemerkungen im Bericht 1860 p. 380 u. 381. Offenbar ist die der Anstrengung folgende Zeit des verminderten Verbrauchs in

unserm Gefühl durch das Unvermögen resp. die Unlust zu weiterer Anstrengung angedeutet. Es würde nun aber weiter der Erkenntniss des Mechanismus so zu sagen bedürfen, durch welchen die Herabsetzung des Stoffverbrauchs nach und im Gefolge von der Anstrengung bewirkt wird, worüber z. B. *Heynsius* früher, auch *Speck* einige im Original nachzusehende Andeutungen gemacht hat.

Bei der Ueberlegung, welche Körperbestandtheile es wesentlich seien, die dem vermehrten Verbrauch während der Anstrengung unterliegen, gelangt *Speck* mit Rücksicht auf die zwar bedeutende Vermehrung der Kohlensäureausscheidung, die sehr geringe Vermehrung des Harnstoffs, dagegen die durch die Kohlenstoff-Vermehrung und durch Wasserverlust nicht allein zu deckende Verminderung des Körpergewichts zu der Frage, ob nicht vielleicht Producte zersetzter Eiweisssubstanz in anderer Form, als Harnstoff, den Körper in merklicher Menge verlassen, so dass es nicht genügen würde, den Harnstoff allein zu berücksichtigen: dies ist genau das Bedenken, auf welches Ref. wiederholt aufmerksam gemacht hat und welches beim Menschen, der nicht reiner Fleischfresser ist, noch eher einer Prüfung bedarf, als beim Hund. — Versuchen, aus denen *Speck* auf Ausathmung von Stickstoff schliessen möchte, die er selbst als mangelhaft erkennt, ist wohl vorläufig kein Werth beizulegen.

Aus den Temperaturbeobachtungen schliesst *Speck*, dass die vermehrte Oxydation im Körper während der Anstrengung, die vermehrte Kohlensäurebildung, von keiner entsprechenden Vermehrung der Wärmebildung begleitet ist, wie es ja denn auf Production einer andern Form von lebendiger Kraft abgesehen ist; und zum Theil auch aus diesem Grunde möchte *Speck* die vermehrte Ausscheidung von Kohlensäure bei Anstrengung nicht etwa allein oder wesentlich auf Fettoxydation (ohne diese ganz ausschliessen zu wollen) reduciren, so fern die zur Production von mechanischer Bewegung geeigneten Gewebe wesentlich aus Eiweisssubstanz bestehen. Es fehlt eben immer der Nachweis entsprechender Vermehrung des stets nur im Harnstoff gesuchten Stickstoffs, während die Phosphorsäurevermehrung im Harn ohne Zweifel auf vermehrten Umsatz im Muskel zu beziehen ist.

Schultzen beobachtete ein Mädchen, welches in Folge von durch Schwefelsäure bewirkten Stricturen des Oesophagus verhungerte, ohne dass sonstige Krankheit eintrat. Vollständiger Verschluss des Oesophagus trat 16 Tage vor dem Tode ein. Klystiere mit künstlich verdauetem Ei wurden gegeben,

doch glaubt sich der Verf. zu der Annahme berechtigt, dass von diesen gar Nichts zur Aufsaugung kam, weil nämlich trotz beabsichtigter Chlorzufuhr in dem nahe vor dem Tode entleerten Harn kein Chlor nachweisbar war; somit nimmt *S.* an, dass der Körper 16 Tage lang ohne alle Zufuhr gelebt habe. Hunger wurde von der Kranken nie empfunden, sie fühlte sich wohl, aber matt; Schlaf und Delirien traten 8 Tage vor dem Tode ein. In dem zwei Tage vor dem Tode entleerten stark sauren Harn von 1020 spec. Gewicht fand sich etwas Eiweiss, Harnstoff zu 2%, so dass für die Zeit von 22 Stunden sich 6,6 Grms. Harnstoff berechneten; es fand sich auffallend viel Hippursäure, über 0,5 Grm. in 140 CC. Harn, 1,16 Grm. für 24 Stunden; Harnsäure in geringer Menge, für 24 Stunden zu 0,066 Grm. taxirt; Kreatin wurde bestimmt nachgewiesen; Chlor dagegen fand sich nur spurweise, Phosphorsäure zu 1,485 Grms. in 24 Stunden; Kalk und Magnesia in sehr kleinen Spuren. In dem 6 Stunden vor dem Tode entleerten gleichfalls stark sauren Harn von 1022 spec. Gewicht war wiederum etwas Eiweiss, Harnstoff zu 2,9 Grms. in 128 CC., Phosphorsäure zu 0,704 Grms.; Chlor fehlte gänzlich.

Das sehr trockne Fleisch reagirte alkalisch und enthielt Leucin, Harnsäure und reichlich Kreatinin, kein Kreatin. Der Verf. möchte die alkalische Reaction des Fleisches dem Kreatinin zuschreiben und erinnert daran, dass Kreatinin = Kreatin minus 2 At. Wasser ist, der Körper der Verhungerten aber sehr ausgetrocknet war*).

Es liegt ein erstes Heft der Fortsetzung der Untersuchungen von *Henneberg* und *Stohmann* vor über Ernährung des Rindes, von denen im Bericht 1859 p. 368 u. f. referirt wurde. Zu den wichtigen Erfahrungen, welche die früheren Versuche ergeben hatten, gehörte die, dass beim erwachsenen Rind in der That ein gewisser Theil der Holzfaser, der Cellulose verdauet und verwerthet wird, woraus folgt, dass dem Stroh ein bedeutenderer Nährwerth zuzuschreiben ist, als in neuerer Zeit angenommen wird. Die jetzt vorliegenden Ver-

---

*) Wenn in dem vorstehenden Falle, wie der Beobachter meint, die Anwendung von künstlich verdaueten Eiweisskörpern in Klystieren zur Ernährung keinen Erfolg hatte, so mag dagegen in Erinnerung gebracht werden, dass in der medicinischen Centralzeitung im verflossenen Jahre ein Fall erzählt wurde, in welchem bei einer temporär Wahnsinnigen, welche die Nahrungsaufnahme verweigerte, mit sehr gutem Erfolg 14 Tage lang die Ernährung mittelst Injectionen verdaueter Eiweisskörper in den After unterhalten, und dadurch das Leben erhalten wurde.

suche waren nun wesentlich dazu bestimmt, dies Resultat ferner zu prüfen und weitere Aufklärung über den Nahrungswerth der verschiedenen Stroharten zu liefern. Damit wurde zugleich eine Vergleichung der Heuarten mit dem Stroh verbunden, so dass sich die Versuche zu einer Untersuchung über Verdaulichkeit und Werth des sogenannten Rauhfutters im Allgemeinen gestalteten.

Wie früher dienten volljährige Ochsen, die nicht produciren sollten, zu den Versuchen, und die früheren Ergebnisse über Erhaltungsfutter lieferten die Anhaltspunkte für die Futterdarreichung. Das Futter bestand in Haferstroh, Weizenstroh, Bohnenstroh, Kleeheu und Wiesenheu, welche jedes theils für sich allein theils mit Zusatz von wenig Bohnenschrot verabreicht wurden.

Bezüglich der stickstofffreien Substanzen fanden sich die früheren Ergebnisse zunächst vollständig bestätigt: von den löslichen stickstofffreien Stoffen wurden nur 40—67 Proc. aufgenommen, dafür aber 39—60 Proc. der Holzfaser *). Es gestaltete sich aber das Verhältniss, in welchem von den löslichen stickstofffreien Stoffen einerseits, von der Rohfaser andererseits aufgenommen wurde, verschieden bei den verschiedenen Sorten von Rauhfutter.

Vom Weizenstroh und Haferstroh, beide von Cerealien, wurde die geringste Menge löslicher stickstofffreier Stoffe aufgenommen (40 und 44 Proc.), dafür die grösste Menge (ausser vom Wiesenheu) an Cellulose (52 und 55 Proc.). Vom Bohnenstroh und Kleeheu, beide Leguminosen, wurde bedeutend mehr an löslichen stickstofffreien Substanzen (62 und 67 Proc.) verwerthet, dafür weniger Cellulose (36 und 39 Proc.). Das Wiesenheu hielt gewissermassen die Mitte, übertraf beide Gruppen an Verdaulichkeit seiner stickstofffreien Bestandtheile, es wurde viel (67 Proc.) der löslichen stickstofffreien Stoffe und auch viel (60 Proc.) Cellulose aufgenommen.

Bei den verschiedenen Stroharten wurde durch die Verdauung von Cellulose oder Rohfaser nahezu der Ausfall an nicht verdaueten löslichen stickstofffreien Substanzen compensirt, so dass frühere Tabellen (z. B. von *Wolff*) über den als Nährwerth in Betracht kommenden Gehalt an stickstofffreien Stoffen, womit sämmtliche lösliche gemeint waren, praktisch brauchbar bleiben.

---

*) Dieser Ausdruck so wie der Ausdruck Cellulose ist übrigens, wie die Verff. hervorheben, zu speciell für das, was hier gemeint ist, weil sich ergab, dass der für Holzfaser oder Cellulose gehaltene Rückstand verschiedene Zusammensetzung bei verschiedenen Futterstoffen hat. Die Verff. bedienen sich vorläufig der Bezeichnung Rohfaser.

Zur Lieferung der stickstofffreien Nährstoffe, deren richtiges Verhältniss zu den theuereren stickstoffhaltigen so wichtig für gute und zugleich billige Ernährung ist, erweist sich jede Art von Stroh, dessen Gehalt an jenen Stoffen zwischen 30 und 40 Proc. im natürlichen Feuchtigkeitszustande beträgt, als sehr gut geeignet, und in dieser Beziehung hat also das Stroh einen hohen Werth. Der Gehalt an stickstoffhaltigen Nährstoffen dagegen ist nur gering (bei Bohnenstroh mit 4,8 Proc. relativ gross), diese Stoffe aber können durch einen geringen Zusatz von Bohnenschrot leicht in der nothwendigen Menge dem Futter einverleibt werden.

Es kam von den stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Strohs und Heus durchschnittlich nur die Hälfte zur Aufnahme.

Anders gestalteten sich die Verhältnisse, wenn dem Rauhfutter grössere Quantitäten leicht verdaulicher Stoffe zugesetzt wurden: der Organismus hielt sich dann in erster Linie an diese, und das Rauhfutter wurde in geringerem Masse ausgenutzt.

Bei Zusatz von Bohnenschrot, Zucker, Stärke in grösserer Menge kam sowohl von den stickstoffhaltigen, wie von den stickstofffreien Bestandtheilen des Rauhfutters bis zu $^1/_5$ weniger zur Verwerthung. Dagegen steigerte sich die Ausnutzung wieder, wenn das Futter eine gewisse Menge fettes Oel enthielt, wodurch frühere Erfahrungen über den Nutzen des Fettes im Viehfutter bestätigt wurden.

War (bei Fütterung mit Kleeheu) ein Beharrungszustand eingetreten, wie er sich durch das Verhalten des Körpergewichts so wie im Allgemeinen im Zustande der Thiere zu erkennen gab, dann war, wie bei drei Thieren constatirt wurde, die Menge des im Harn und Koth enthaltenen Stickstoffs auch nahezu vollständig gleich der in der Nahrung enthaltenen Stickstoffmenge: es fand keine in Betracht kommende anderweitige Ausfuhr von Stickstoff Statt, als mit Koth und Harn, und die Verff. schliessen daraus (im Anschluss an die neueren Erfahrungen bei Fleischfressern), dass fortan eine Differenz zwischen Stickstoffgehalt der Einnahme und der Excremente zu Gunsten der erstern auf Ansatz stickstoffhaltiger Gewebe bezogen werden dürfe, dass ein Stickstoffdeficit als Mass für Fleischbildung (wobei Fleisch jedoch nicht im engern Sinne allein zu verstehen ist) anzunehmen sei. Damit ist also die Möglichkeit gegeben, die Bedingungen zur Fleischbildung im Körper, wie sie in der Beschaffenheit des Futters etc. gegeben sein müssen, zu ermitteln.

Um in ähnlicher Weise die Bedingungen zum Fettansatz, zum Ansatz stickstofffreier Körpersubstanz unter Ausschluss

des Wassers ermitteln zu können, muss noch die Untersuchung der Respirationsausgaben hinzukommen, nämlich die Bestimmung des Kohlenstoffs in der Einnahme und Ausgabe, und es werden eben jetzt in Weende, wo ein Respirationsapparat nach dem Muster des in München von *Pettenkofer* construirten aufgestellt ist, die Vorbereitungen dazu getroffen, auch diese Untersuchungen ausführbar und damit sämmtliche Ausgaben des thierischen Haushalts zugleich der directen Messung und Vergleichung mit den Einnahmen zugänglich zu machen.

Münch beobachtete, dass die Einverleibung von kohlensaurem Natron in Dosen von 3 bis 9 Grms. zunächst eine Zurückhaltung von Wasser im Organismus zur Folge hat, was sich in Verminderung der Harnmenge zu erkennen giebt, dass dann aber mit der Ausscheidung des kohlensauren Natrons, welches wahrscheinlich als phosphorsaures Natron den Körper verlässt, das zurückgehaltene Wasser sammt einer weitern Menge Wassers ausgeschieden wird, was, falls nicht starke Perspiration oder bedeutende Wasserentleerung durch den Darm erfolgt, sich in vermehrter Harnabsonderung zu erkennen giebt. Bei den grösseren Dosen folgen sich diese Erscheinungen rascher und sind auch nachhaltiger, als bei kleineren Dosen. Auf den Stoffwechsel, so weit sich derselbe in den festen Harnbestandtheilen abspiegelt, übt das kohlensaure Natron keinen eingreifenden Einfluss aus; eine deutliche Einwirkung auf die Mengen der festen Harnbestandtheile zeigte sich nur bei der Harnsäure, deren Menge anfänglich beim Gebrauch des kohlensauren Natrons sich verminderte, zuweilen bis auf Spuren; bei fortgesetztem Gebrauch aber stieg die Harnsäuremenge wieder. Die saure Reaction des Harns nahm ab, und bei grösseren Dosen des kohlensauren Natrons trat auch alkalische Reaction ein, begleitet von Phosphat-Sedimenten.

Wärme.

P. Mantegazza, Recherches expérimentales sur la température des urines à diverses heures du jour et dans différents climats. Auszug in Comptes rendus. 1862. II. p. 241. —

Liebermeister, Physiologische Untersuchungen über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction. Fortsetzung. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. p. 661. —

A. Walther, Beiträge zur Lehre von der thierischen Wärme. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 414.

H. Lecocq, De la transformation du mouvement en chaleur chez les animaux. — Comptes rendus. 1862. II. p. 191. —

Girard, Note sur la chaleur propre des insectes à propos de la communication de *M. Lecocq.* Comptes rendus. 1862. II. p. 290. —

J. Osborne, On the employment of a heated thermometer for the measurement of the cooling power of the air on the human body. — The Dublin quarterly journal of medical science. — 1862. May. p. 273. —

Mantegazza fand in Pavia beim Uebergang vom Winter zum Frühjahr eine Zunahme des in ein auf 36^0 erwärmtes Gefäss aufgefangenen Harns um 1^0,55. Bei einer sehr raschen Reise an der Ostküste Südamerikas, bei welcher rasche äussere Temperaturwechsel bis zu 25^0 vorkommen, zeigte die Temperatur des Harns Schwankungen bis zu 3^0,25. Bei Einwirkung der tropischen Sonne auf den Körper trat eine Temperaturerhöhung des Harns bis um 1^0,1 ein. (Vergl. Beobachtungen von *Brown-Séquard* im Bericht 1859 p. 404.) Die Temperaturerhöhung nach dem Genuss alkoholischer Getränke, durch Muskelanstrengungen konnte *Mantegazza* auch am Harn beobachten. Die niedrigste Temperatur des Harns beobachtete *M.* Nachts, die höchste zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags und um 5 Uhr Nachmittags unabhängig von der Stunde der Mahlzeit.

Liebermeister hatte früher für einen einzelnen Fall nachgewiesen, dass eine Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverluste stattfindet (Bericht 1860. p. 407), und wendete sich nun zu der Frage nach der Art und der Wirkungsweise des jene Regulirung bewirkenden Mechanismus. Hier prüfte der Verf. zunächst experimentell die von *Vierordt* gemachte Annahme, wonach nicht nur die Kohlensäureausscheidung, sondern auch die Kohlensäureproduction im Körper, also die Intensität des Oxydationsprocesses von der Frequenz und Tiefe der Respirationsbewegungen abhängig sein soll. Wäre dem so, so müsste auch die Wärmeproduction durch Vermehrung der Tiefe und Frequenz der Respirationsbewegungen gesteigert werden können, abgesehen von derjenigen Steigerung der Wärmeproduction, die durch die vermehrte Muskelthätigkeit bei rascherm Athmen allein etwa bedingt ist.

Es werden 4 Versuche mitgetheilt, in welchen Abends ungefähr 1 bis 1$^1/_2$ Stunden lang in sitzender Stellung mit gesteigerter Frequenz je ungefähr 700—800 CC. Luft gewechselt wurden, was sich als eine bedeutende Anstrengung erwies, während welcher eher ein leichtes Gefühl von Kühlung eintrat, während nachher eine geringe Steigerung des subjectiven Wärmegefühls bemerklich wurde.

Es ergab sich nun übereinstimmend in allen Versuchen, dass keine bemerkbare Steigerung der in der Achselhöhle gemessenen Körpertemperatur eintrat. Dass aber eine solche sich bei *Vierordt*'s Annahme hätte zeigen müssen, weist *L.*

nach, indem er für eine Periode von 20 Minuten in dem einen Versuch die ausgeathmete Kohlensäuremenge zu 19,6 Litres veranschlagt, wobei jedoch nur die Zahl der Athemzüge gemessen, die Tiefe von mittlerer Grösse angenommen und 3% Vol. Kohlensäure gleichfalls angenommen werden, während für die gleiche Zeit bei gewöhnlichem Athmen 5,2 Litres Kohlensäure nach *Vierordt*'s Zahlen sich ergeben. Hätte es sich um in gleichem Masse vermehrte Production von Kohlensäure in dem Versuch gehandelt, also um etwa 4fache Production, und wären dem entsprechend alle Oxydationsprocesse im Körper gesteigert gewesen, so hätte, wie *L.* auswerthet, eine Erhöhung der Körpertemperatur um $1^0,8$ C. stattfinden müssen. Wäre nur die Kohlensäureproduction gesteigert gewesen, so hätte die Temperaturzunahme auch noch $1^0,4$ C. betragen müssen. Da nun, obwohl ein gesteigerter Wärmeverlust mit den forcirten Athembewegungen verbunden war, doch keinenfalls dieser gleichfalls das Drei- bis Vierfache des gewöhnlichen betrug, vielmehr auch bei den ungünstigsten Annahmen von der vorausgesetzten Vermehrung der Production weit übertroffen sein würde, so folgt, dass eine der Vermehrung der Kohlensäureausscheidung entsprechende Vermehrung der Kohlensäureproduction nicht mit der Vermehrung der Respirationsgrösse verbunden war. Die anderen Versuche, so wie Beobachtungen bei einem pathologischen Fall (auf den wir nicht eingehen), führten zu dem gleichen Ergebniss.

Walther bestätigt eine Angabe *Bernard*'s, dass Kaninchen bis auf 18—20° C. abgekühlt und dann in ein nicht wärmeres Medium gebracht die Fähigkeit, ihre normale Temperatur sich wieder zu verschaffen, einbüssen. Die Thiere erkalten noch mehr und sterben.

Die bis auf die genannte Temperatur abgekühlten Thiere können sich nicht auf den Füssen halten, zeigen aber willkührliche und reflectorische Bewegungen so wie Sensibilität. Der Herzschlag sinkt bis auf 16—20 Schläge in der Minute. Die Respiration schwindet zuweilen fast gänzlich; häufiger ist sie sehr beschleunigt und flach dabei. Die Harnabsonderung hört auf. Einschlafen findet erst statt wenn die erkälteten Thiere wieder erwärmt werden. *Walther* beobachtete als Minimum der Körpertemperatur, bei welcher Kaninchen noch Bewegung und Empfindung hatten, + 9° C. Durch Erwärmung der vorher stark abgekühlten Thiere auf Temperaturen unter der normalen Körpertemperatur wurde der Tod nicht verhindert, und oft trat der Tod auch ein trotz Herstellung der normalen Temperatur.

In dem erkalteten Zustande findet der Verf. die Thiere geeignet für gewisse physiologische Versuche, sofern die Muskeln lange reizbar, die Thiere nicht widerstreben und die Blutungen gering. Bei nicht zu grosser Abkühlung hatten die Muskelcontractionen eine merkliche Temperaturerhöhung zur Folge. —

Abgekühlte Thiere konnten durch lange fortgesetzte künstliche Respiration, bei welcher Luft eingeblasen wurde, die noch kälter war, als die Thiere, auf ihre normale Temperatur zurückgeführt werden, also durch künstliche Wiedereinleitung und Unterhaltung der Oxydationsprocesse im Körper. — Weitere Details über diese Untersuchungen verspricht der Verf. noch mitzutheilen. —

Sphinx convolvuli producirt nach den Beobachtungen *Lecoq*'s, welche, wie *Girard* bemerkt, sich an frühere Beobachtungen von *Newport*, *Breyer*, *Girard* anschliessen, während der kurzen Zeit, da sie in der Dämmerung schwärmt und Honig saugt, so viel Wärme, dass ihre Temperatur die des Blutes der Vögel erreicht; die weniger lebhafte Sphinx pinastri erwärmte sich nicht so stark. *Lecocq* betrachtet diese starke Wärmeproduction als wesentlich durch Reibung bei der heftigen Flugbewegung bedingt, vielleicht zum Theil auch direct durch die Oxydation des eingesogenen Zuckers; *Girard* hebt hervor, dass die Respiration bei den Insecten sehr intermittirend ist und während der Bewegung viel mehr Luft in die Tracheen eingenommen wird. —

Zur Beurtheilung der in der Beschaffenheit einer Gegend, einer Localität gelegenen besonderen Bedingungen zur Abkühlung, wie Luftströme, so fern dieselben für die ärztliche Beurtheilung eines Klimas von Wichtigkeit sind, hat *Osborne* vorgeschlagen, die Geschwindigkeit der Abkühlung eines bis auf die Temperatur des Blutes erwärmten Thermometers zu beobachten. Ein zu diesem Zweck bestimmtes, mit nur kurzer Scala versehenes Thermometer nennt *Osborne* animal-heat thermometer.

Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge vom Nervensystem.

M. Schiff, De l'influence de l'action réflexe sur les nerfs vasomoteurs. Comptes rendus. 1862. II. p. 540.

Cl. Bernard, Recherches expérimentales sur les nerfs vasculaires et calorifiques du grand sympathique. — Comptes rendus. 1862. II. p. 228. p. 305. — Journal de la physiologie. V. p. 383.

Cl. Bernard, Des phénomènes oculo-pupillaires produits par la section du nerf sympathique cervical; ils sont indépendants des phénomènes vasculaires calorifiques de la tête. Comptes rendus. 1862. II. p. 381.

M. Schiff, Sur les nerfs vaso-moteurs des extrémités. — Comptes rendus. 1862. II. p. 400.
M. Schiff, Des nerfs vaso-moteurs des membres antérieurs. — Comptes rendus. 1862. II. p. 425.
G. Colin, Sur la sensibilité des artères viscérales. — Comptes rendus. 1862. II. p. 403.
C. Büttner, Ueber die nach der Durchschneidung des Trigeminus auftretendeu Ernährungsstörungen am Auge und anderen Organen. Zeitschrift für rationelle Medicin. XV. p. 254.
R. Boddaert, Recherches expérimentales sur les lésions pulmonaires consécutives à la section des nerfs pneumogastriques. Journal de la physiologie. V. p. 442. u. p. 527.
W. Tobias, Bericht einer Controle von drei Versuchen des Herrn *Samuel* zur Constatirung trophischer Nerven. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 579.
Samuel, Berichtigung. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 421.
C. Eckhard, Einige Bemerkungen über die Bahnen der Speichelnerven. — Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 48.
Cl. Bernard, Recherches expérimentales sur les ganglions du grand sympathique. Comptes rendus. 1862. II. p. 341.
A. Adrian, Ueber die Functionen des Plerus coeliacus und mesentericus. *Eckhard's* Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 59.
H. Nasse, Ueber die Schwankungen in der Absonderungsgrösse des Magensaftes der Hunde. — Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. V. p. 609.
F. Lusana e *G. Inzani*, Della innervazione del ventricolo o della influenza dei nervi sulle funzioni del ventricolo. — Annali universali di medicina. 1862. Bd. 181. p. 465.
C. Eckhard, Present state of the doctrine concerning the influence of the nervous system on the secretion of the gastric juice and digestion. — Archives of medecine. 1862. XII. p. 252.
R. Heidenhain, Ueben die Nn. vagi einen Einfluss auf die Gallensecretion aus? Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. II. Heft p. 82.
R. Heidenhain, Aendert sich die Gallensecretion bei künstlichem Diabetes? Studien des physiol. Instituts zu Breslau. II. Heft. p. 69.
F. W. Pavy, Researches on the nature and treatment of diabetes. London 1862. —
Diabète sucré avec lésion du quatrième ventricule. — Gazette des hôpitaux. 1862. Nr. 4.
W. Kühne, Note sur un nouvel ordre de nerfs moteurs. — Comptes rendus. 1862. I. p. 742.
L. Vallée, Sur les observations de *M. Kuehne* relatives à des nerfs moteurs de la cornée etc. Comptes rendus. 1862. I. p. 843.
Papenheim, Note. Comptes rendus. 1862. I. p. 936.

In Bezug auf die von *Schiff* gelehrte active Gefässerweiterung machte derselbe die folgenden Angaben. Bei einem Kaninchen mit mässig erweiterter Ohrarterie wird die Haut über dieser leicht gekitzelt: darauf soll sich fast sofort die Arterie erweitern in einer Ausdehnung, die der der gekitzelten Hautpartie entspricht, während sie unterhalb und oberhalb in ihrem ursprünglichen Zustande verbleibt. In diesem Versuche handelt es sich, bemerkt *Schiff*, nicht um Ermüdung

der Ringmuskeln durch vorausgehende Contraction; es kann sich auch nicht um passive Ausdehnung der Arterie durch vermehrten Blutzufluss oder in Folge einer näher an der Peripherie oder im Venensystem des Ohrs eintretenden Verengerung handeln, weil die Ausdehnung so local beschränkt ist, und weil eine der Peripherie nähere Verengerung nicht zu beobachten ist.

Jener Versuch gelang in gleicher Weise auch nach Durchschneidung des Sympathicus am Halse oder nach Exstirpation des Ganglion cervicale suprem. Dagegen erfolgte die Ausdehnung der Arterie auf Kitzeln der Haut nicht mehr, wenn sämmtliche sensible Nerven des Ohrlöffels durchschnitten waren. Wohl aber liess sich dann die Erweiterung dadurch bewirken, dass man die Haut über der Arterie etwas stärker rieb, während bei noch weiterer Steigerung der Intensität der mechanischen Reizung Verengerung statt Erweiterung erfolgte. Im ersten Falle, bei der mässigen Reizung nach Durchschneidung der sensiblen Nerven handelt es sich nach *Schiff* um directe Reizung von Muskelfasern oder um Reizung peripherischer Enden solcher Nerven, welche der Erweiterung vorstehen. Diese verlaufen nach *Schiff* beim Hunde im Halssympathicus, wofür zum Beweise auf Beobachtungen verwiesen wird, die im Bericht 1856 p. 348—49 erwähnt wurden. —

Nach *Bernard* stammen die Gefässnerven für die hintere Extremität sämmtlich zunächst aus dem Grenzstrange des Sympathicus. Nach Durchschneidung des Plexus lumbosacralis oder auch nur des N. ischiadicus tritt Blutfülle und Temperaturerhöhung in dem gelähmten Bein ein. Diese Erscheinungen blieben aber völlig aus, wenn *Bernard* sämmtliche Wurzeln, welche die Extremität mit Fasern aus dem Rückenmark versorgen, durchschnitt, traten aber später sofort ein, wenn dann noch der Stamm des N. ischiadicus durchschnitten wurde. Dagegen erzeugte *B.* augenblicklich Temperaturerhöhung der hintern Extremität, wenn er, vom Rücken her eingehend, in der Lendengegend den Grenzstrang des Sympathicus durchschnitt, ohne die Spinalnerven im Mindesten zu berühren. Die Temperaturerhöhung blieb constant bis zum Tode des Thieres und betrug 5—8^{0}.

Ganz entsprechend fielen Versuche an der vordern Extremität aus. Durchschneidung der Wurzeln der drei unteren Cervicalnerven und derjenigen der beiden oberen Dorsalnerven (ohne das erste Brustganglion zu berühren) hatte keine Veränderungen an den Blutgefässen, keine Temperaturerhöhung zur Folge, meistens sah *Bernard* vielmehr eine Temperatur-

abnahme an der gelähmten Extremität. Wurde aber der Plexus brachialis, wo er die erste Rippe passirt, durchschnitten, so trat Gefässerweiterung und Temperaturerhöhung ein. *Bernard* stellte beide Versuche an einem Thiere zugleich an, um dem Einwand entgegenzutreten, der beträchtliche Eingriff bei der Durchschneidung der Wurzeln des Plexus verhindere das Zustandekommen der Gefässerscheinungen. Endlich nun zerstörte *Bernard* das oberste Brustganglion allein, entweder subcutan, indem er mit einem eigenen Haken zwischen erster und zweiter Rippe eindrang, oder so, dass er den Kopf der zweiten Rippe ohne die Pleura zu verletzen abtrug und damit jenes Ganglion freilegte: nach der Zerstörung oder Abtragung dieses Ganglions traten sofort Gefässerweiterung und Temperaturerhöhung in der ganzen Extremität ein, welche an der Pfote zu 6—8^{0} gemessen wurde und gegenüber der Temperatur der andern Pfote noch beträchtlicher wurde, wenn beide z. B. durch Aetherverdampfung der Abkühlung ausgesetzt wurden. Bei galvanischer Reizung des ersten Brustganglions contrahirten sich die Gefässe; das vorher reichlich und hellroth aus den Venen fliessende Blut floss dann spärlich und dunkel.

Bernard will, wie er hervorhebt, durch diese Versuche nur nachgewiesen haben, dass die vasomotorischen Nerven der Extremitäten sich sämmtlich zunächst aus dem Sympathicus erst den spinalen Bewegungs- und Empfindungsnerven beigesellen, und offen will er die Frage lassen, wohin diese vasomotorischen Fasern weiter zurück, ob in's Rückenmark, zu verfolgen seien.

Die im Halssympathicus verlaufenden vasomotorischen Nerven für den Kopf stammen nach *Bernard*'s Versuchen gleichfalls zunächst aus den oberen Brustganglien, so dass die Bewegungserscheinungen am Auge und an der Iris getrennt von den Veränderungen der Gefässe und der Temperatur und umgekehrt erhalten werden konnten.

In den Bemerkungen, zu welchen *Schiff* durch die vorstehend erwähnten Mittheilungen *Bernard*'s veranlasst wurde, wird hervorgehoben, was *Bernard* bei Gelegenheit einiger allgemeiner Bemerkungen über die vasomotorischen Nerven zu erwähnen versäumte, dass bereits *Stilling* vor langer Zeit den Sympathicus als das vasomotorische Nervensystem bezeichnete; sodann wendet sich *Schiff* zu einem kurzen Ueberblick seiner eigenen Versuche über die vasomotorischen Nerven, die, wie bekannt, nicht ganz mit denen *Bernard*'s übereinstimmen, und deren Ergebnisse *Schiff* bereits weiter geführt haben. Gestützt auch auf von Neuem angestellte Versuche behauptet *Schiff*,

dass die vasomotorischen Nerven der Extremitäten und der Brust- und Bauchwand in der Medulla oblongata entspringen, durch das Rückenmark verlaufen und mit den vorderen Wurzeln der Spinalnerven austreten. Nach Durchschneidung der vorderen Wurzeln für den Ischiadicus beobachtet *Schiff* eine andauernde und beträchtliche Temperaturerhöhung am Fusse und am untern Drittel oder Viertel des Unterschenkels, während die übrigen Theile der Extremität keine Veränderungen der Blutgefässe und Temperatur zeigen. Die Durchschneidung der Wurzeln des Cruralis veränderte in dieser Beziehung auch Nichts; wenn aber das Thier dann einige Bewegungen machte, so konnte der Oberschenkel und der obere Theil des Unterschenkels allerdings kälter erscheinen, als die entsprechenden Theile des nicht gelähmten Beins, was, wie *Schiff* bemerkt, von dem Mangel der bei der Muskelcontraction erzeugten Wärme am gelähmten Bein herrührt.

Die Gefässnerven des Oberschenkels und des obern Theiles des Unterschenkels treten nach *Schiff* gleichfalls mit vorderen Spinalwurzeln aus, aber höher oben; Durchschneidung der vorderen Wurzeln der fünf oder drei letzten Dorsalnerven bewirke Temperaturerhöhung am Unterschenkel und am untern Theil des Oberschenkels ohne sonstige Lähmung dieser Theile. Zuweilen verlaufen in den genannten Wurzeln auch noch vasomotorische Nerven für den Fuss. Deshalb sei es möglich, dass nach der Temperaturerhöhung am Fuss in Folge der Durchschneidung der Wurzeln des Ischiadicus noch eine weitere Temperaturerhöhung eintrete nach Durchschneidung des Stammes des Ischiadicus; auch sei es möglich, meint *Schiff* mit Bezug auf *Bernard*'s Versuch, dass jene erste Temperaturerhöhung in Folge der eingreifenden Operation, des Blutverlustes u. s. w. sich nicht bemerklich mache; *Schiff* legt denn auch grade ein Gewicht darauf, diese Versuche an anästhesirten Thieren anzustellen, während *Bernard* grade das Gegentheil als werthvoll für seine Versuche in Anspruch nimmt.

Die letztgenannten höher oben entspringenden vasomotorischen Nerven der untern Extremität verlaufen nun nach *Schiff* allerdings durch den Gränzstrang, um zum Ischiadicus oder auch direct zu den grösseren Blutgefässen zu gelangen, und analog findet *Schiff* die Verhältnisse für die vordere Extremität. Nach Durchschneidung der vorderen Spinalwurzeln für die vordere Extremität findet *Schiff* Temperaturerhöhung an der Hand und am untern Viertel des Vorderarms, dauernde Gefässerweiterung in der Interdigitalmembran. Wiederum erhalten der Oberarm und der obere und mittlere Theil des

Unterarms ihre Gefässnerven von einer andern Gegend des Rückenmarks, nämlich weiter unten, vom Brusttheil, mit den vorderen Wurzeln des dritten, vierten, fünften Rückennerven, und zwar findet *Schiff* auch hier wiederum ausserdem noch vasomotorische Nerven für die Hand und das untere Viertel des Unterarms, deren Gefässnerven also wiederum einen doppelten Ursprung haben. Die vom 3—5. oder 6. Dorsalnerven kommenden Gefässnerven verlaufen auch wiederum durch den Gränzstrang, und diese sind also die von *Bernard* beobachteten.

Weitere Angaben über den Verlauf resp. Ursprung der vasomotorischen Nerven im Rückenmark und im Gehirn vergl. unten unter „Centralorgane des Nervensystems". —

Während die Arterien des Kopfes, Halses, der Brust, der Bauchwand, der Extremitäten sich gegen Reizungen unempfindlich erwiesen, beobachtete *Colin* bei durch Ligatur bewirkter mechanischer Reizung der Arterien der Baucheingeweide, besonders der Milz, lebhafte Reactionen des Thieres und Schmerzenszeichen. *Colin* meint, dass vermöge des durch die centripetalleitenden Fasern der Wand dieser Arterien bewirkten Reflexes die Regulirung der Blutzufuhr zu den Eingeweiden geschehe.

Da die Frage über die Bedingungen der Augenentzündung, welche nach vollständiger Durchschneidung des Trigeminus eintritt, durch *Snellen*'s bekannte Versuche aus verschiedenen Gründen nicht als abgeschlossen anzusehen war, besonders auch mit Rücksicht auf Versuche *Schiff*'s, so wie mit Rücksicht auf die entsprechende Augenentzündung beim Menschen mit Lähmung des Trigeminus, so unternahm *Büttner* im Verein mit dem Ref. eine neue Untersuchung dieses Gegenstandes. (Ueber den damaligen Stand der Frage ist das Original zu vergleichen.)

Wenn es nach *Snellen*'s Ansicht darauf ankommt, äussere Schädlichkeiten, Traumen von dem in seiner Sensibilität gelähmten Auge abzuhalten, um die Entzündung zu vermeiden, so musste nicht nur die Methode, die gefühllosen Augenlider vorzunähen, unzweckmässig erscheinen, sondern auch *Snellen*'s eigene Methode, weil der vor das Auge genähete behaarte Ohrlöffel selbst reizen kann, und in der That ergaben die nach *Snellen*'s Methode ausgeführten Versuche ähnlich denen *Schiff*'s, dass jener Schutz des Auges wohl eine Verzögerung, langsamere Ausbildung der Entzündung bewirkt, aber die Erscheinungen doch nicht mit Sicherheit, nicht entschieden und nicht für die Dauer verhindert. Es wurde deshalb sofort nach

der Trigeminusdurchschneidung bei Kaninchen über dem möglichst wenig berührten offen stehenden Auge eine theils aus steifem Leder, theils aus Glas bestehende geräumige hutförmige Kapsel befestigt, und zwar, nach Verwerfung einer ungenügenden Methode, mittelst Drahtnaht. (S. eine Abbildung im Original.)

In den Fällen, in denen die Durchschneidung des Trigeminus oder des ganzen Ram. ophthalmicus mit einem einzigen glatten, reinen Schnitt gelungen war (es wurde stets die Section vorgenommen), und in denen die Kapsel einen vollständigen Schutz gegen fremde Körper (z. B. Haare) gewährte, trat nicht die geringste Veränderung, keine Spur von Ernährungsstörung (im Laufe vieler Tage) am Auge ein. Wenn aber die Kapsel entfernt wurde, so folgte in kurzer Zeit Hyperämie, Trübung der Hornhaut u. s. w. die gewöhnlichen Erscheinungen.

Wenn somit die in Rede stehende Augenentzündung in der That eine durch Traumen veranlasste ist, so fragt sich weiter, ob es sich bei dem Schutz des empfindungslosen Auges nur handelt um die Abhaltung solcher Traumen, die auch das gesunde Auge in Entzündung versetzen würden, wenn sie dasselbe ungehindert träfen, oder ob das Auge nach der Trigeminusdurchschneidung sich auch in so fern in einem verletzlichern, weniger Widerstand bietenden Zustande befindet, dass Einwirkungen abgehalten werden müssen, welche für ein gesundes Auge gar keine Traumen sind. Während erstere Ansicht diejenige *Snellen*'s war, so ist sicher die zweite die richtige und zwar aus dem schon von *Schiff* gegen *Snellen* hervorgehobenen Grunde, weil Fälle vorkommen, in denen nach der Trigeminusdurchschneidung das Auge und die Lider ganz unempfindlich sind, und dennoch diese Theile, sich selbst überlassen, weder hyperämisch werden, noch sich entzünden ohne allen Schutz gegen Schädlichkeiten: in diesen Fällen findet man jedes Mal, dass eine kleine untere Faserportion des Ram. ophthalmicus unverletzt blieb. Lähmung allein der sensiblen Nerven der Conjunctiva ist nicht die Bedingung dafür, dass sich die regelmässige Augenentzündung des nicht geschützten Auges einstellt, und es handelt sich bei dem Schutz des Auges auch nicht in erster Linie um Abhaltung solcher grober Schädlichkeiten, welche auch das gesunde Auge in Entzündung versetzen würden; vielmehr ist die Hauptsache, dass gewisse, im Allgemeinen als trophische Fasern zu bezeichnende Nervenfasern des Ram. ophthalmicus durchschnitten werden, deren Lähmung einen Zustand des Auges bedingt, bei welchem schon die ohne den sorgfältigsten Schutz ganz unvermeidlichen Reize,

die für das gesunde Auge keine Traumen sind, verletzend, Entzündung erregend wirken, ein Zustand der Gewebe, den man mit *Samuel* den der verminderten Widerstandsfähigkeit nennen kann. —

So erklärt sich nun leicht, weshalb auch Menschen bei Zerstörung des Trigeminus trotz sorgfältiger Pflege und Behandlung von der mit Zerstörung des Bulbus endigenden Augenentzündung nicht verschont bleiben, die bei Vermeidung aller Umschläge u. s. w. vielleicht eher hintangehalten werden könnte.

Was am Auge abgeleitet wurde, fand sich an anderen Theilen bestätigt: nach der vollständigen Durchschneidung des Trigeminus treten an bestimmten Stellen der Lippen und der Zunge Geschwürsbildungen auf, dort nämlich, wo sich die Schleimhaut beim Fressen an den Zähnen reibt, was der gesunden Schleimhaut nicht schadet, für die in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Störungen geschwächte aber ein Trauma ist. So wurde auch ein Mal ein wahrer Decubitus auf der Haut der gelähmten Gesichtshälfte beobachtet, der sich während einer Nacht in Folge eines zufälligen Aufliegens auf dem Rande eines Tellers gebildet hatte. Aehnlich ist auch wahrscheinlich der Schnupfen in der Nasenhöhle der gelähmten Seite aufzufassen. Hierzu sind ferner Angaben von *Samuel*, den Menschen betreffend, zu vergleichen (Bericht 1860, p. 414).

Büttner beschränkt sich darauf, die beobachteten Facta zu berichten und die nächsten Schlüsse zu ziehen; wenn diese mit einem Theile der *Samuel*'schen Lehre von den trophischen Nerven übereinstimmen, so ist daraus nicht auf eine weiterreichende Zustimmung zu anderen Theilen dieser Lehre zu schliessen. Der von *Samuel* entlehnte Ausdruck: verminderte Widerstandsfähigkeit der Gewebe, bezeichnet bei *Büttner* zunächst nur ein Factum, welches der Erklärung harret. Allerdings bedingt Lähmung bekannter vasomotorischer Nerven keinen derartigen Zustand der Gewebe, noch weniger blosse Lähmung sensibler Nerven.

Es kann auf die Durchschneidung des Trigeminus noch eine zweite Art von Entzündung statt jener folgen, die sich von der bisher erörterten dadurch unterscheidet, dass sie plötzlicher, heftiger auftritt, sehr acut verläuft und durch den sorgfältigsten Schutz des Auges nicht abzuhalten ist: eine solche Entzündung, die nicht durch Verletzungen am Auge veranlasst wird, wurde in einem Falle beobachtet, in welchem das Ganglion Gasseri wiederholt angeschnitten, zerschnitten und wie die Section ergab, in Folge davon hyperämisch (ent-

zündet?) war im Gegensatz zu allen übrigen beobachteten Fällen, in denen ein einfacher glatter Schnitt ohne jede Hyperämie des Nerven und des Ganglions gefunden wurde.

Es liegt sicherlich sehr nahe, einen Causalnexus zwischen diesem Sectionsergebniss und der eigenthümlichen, von der Einwirkung von Schädlichkeiten auf das Auge ganz unabhängigen Entzündung desselben anzunehmen, so wie sich auch ein anschliessendes Versuchsergebniss *Samuel's* darbietet (s. Bericht 1858 p. 369). Ueber *Samuel's* Versuche und Ansichten über Entzündung durch Nervenreizung vergl. weiter unten.

Boddaert untersuchte die Veränderungen, welche in der Lunge in Folge von doppelter Vagusdurchschneidung bei Kaninchen und Hunden eintreten. Die pathologisch-anatomischen Befunde können verschiedener Art sein: Hyperämie, Ecchychymosen, grössere Blutergüsse, acutes Lungenödem, Emphysem, vesikuläres oder interlobuläres, Atelectasie, endlich Entzündung mit ihren Folgen. Hyperämie in verschiedenen Graden und Emphysem fanden sich als die allgemeinsten Erscheinungen in fast allen Fällen, letzteres besonders längs der Ränder des obern Theils der Lungen. Entzündung wurde beobachtet theils in Folge des Eindringens fremder Körper, theils, bei länger überlebenden Hunden, veranlasst, wie der Verf. meint, durch apoplektische Ergüsse, die selbst (wie fremde Körper) reizend wirkten.

Dass die Durchschneidung nur eines Vagus (bei Kaninchen, Meerschweinchen) keine derartige Veränderungen der Lunge bedingt, fand *B.*, wie die früheren Beobachter, bestätigt.

Bei Vögeln (Hühner, Tauben, Enten) treten auch nach der doppelten Vagusdurchschneidung am Halse keine Lungenveränderungen ein, wie gleichfalls schon bekannt ist. Der obere Kehlkopf der Vögel erhält seine motorischen Fasern von einer Anastomose des Glossopharyngeus mit zwei hoch oben sich abzweigenden Vagusästen. Der Recurrens innervirt, wie *Billroth* angab, bei Vögeln den obern Kehlkopf nicht; dieser Nerv versorgt, wie *Boddaert* hervorhebt, fast ausschliesslich den Oesophagus und Kropf. Der untere Kehlkopf vird von einem absteigenden Ast des Hypoglossus versorgt. Bei Vögeln hat man demnach mit der Durchschneidung der Vagi am Halse die Lähmung der Lungenäste isolirt von der Lähmung der Kehlkopfäste. Die Vagusdurchschneidung bedingte bei den Vögeln nur geringfügige Erscheinungen: geringe Abnahme der Athemfrequenz, geringe Dyspnoë und geringe Erschwerung des Schluckens.

Wurden aber die Vagi am Halse durchschnitten und zugleich die oberen Kehlkopfäste, dann sah der Verf. auch bei Vögeln wahre Pneumonie auftreten. In diesem Falle, hebt der Verf. hervor, konnten bei den in Folge der Vagusdurchschneidung auftretenden Regurgitationen des Kropfinhalts durch den gelähmten Kehlkopf fremde Körper in die Lunge gelangen.

Was die Ursache der Lungenalteration nach Vaguslähmung betrifft, so ist in Ansicht *Boddaert*'s, der ein grosses Gewicht auf die Unterscheidung der nicht entzündlichen Alterationen von der eigentlichen Pneumonie legt, im Wesentlichen eine Combination der (jedenfalls zu einseitigen) Ansicht *Traube*'s und der von *Arnsperger* ausgesprochenen Ansicht, sofern nämlich Letzterer die primären Circulationsstörungen in der Lunge in Betracht zog (vergl. den Bericht 1856 p. 370). In Folge der Vagusdurchschneidung ist, so bemerkt *Boddaert*, die Inspiration bedeutend vergrössert, die Lunge erleidet bei jeder einzelnen Inspiration eine übermässige Ausdehnung, und damit werden die auf der Wand der Lungenbläschen sich ausbreitenden Capillaren auf Kosten ihrer Weite gedehnt, was ein Circulationshinderniss bedingt. Diese Folge ist um so mehr vorhanden, als die glatten Muskeln der Lunge gelähmt sind, und damit ein der Ausdehnung der Lunge entgegen wirkendes Moment wegfällt. Auch will der Verf. in Anschlag bringen, dass in Folge des Wegfalls des Tonus der Lungenmuskeln die Druckdifferenz zwischen den Lungencapillaren und den grossen Lungenvenen geringer wird. Weiter bedinge die übermässige Ausdehnung der Lunge unter Wegfall des Muskeltonus allmälige Abnahme der Elasticität der Lunge, so dass unvollständige Entleerung der Lungenbläschen bei der Exspiration stattfinde, was, zugleich mit der Abnahme der Athemfrequenz, Ansammlung von Kohlensäure in den tiefen Lungenschichten bedinge, die ihrerseits Störungen im kleinen Kreislauf zur Folge habe. In den genannten Momenten liegt zunächst die Begründung des vesikulären Emphysems, welches bei Zerreissung des unaufhörlich wieder übermässig gedehnten Gewebes zum interlobulären Emphysem sich erweitert. Zu dem verhinderten Abfluss des Blutes aus den Lungencapillaren kommt Druckerhöhung in der Lungenarterie in Folge der vermehrten Pulsfrequenz; so entwickelt sich Congestion in dem Gebiet der Lungenarterie, Hyperämie der Lunge, Zerreissung von Blutgefässen. Seröse Transsudation findet, wie bei anderweitig bedingten mechanischen Circulationsstörungen statt; das mit Luft gemischte, schaumige, zuweilen auch blutige Transsudat

kann die Bronchien anfüllen und auch Ursache von Asphyxie werden. Stark emphysematöse Partien der Lunge, so wie solche, die mit Serum gefüllt sind, können benachbarte Partien zusammendrücken und hier Atelektasie bedingen. Zu Allem diesen können noch die Folgen von Coagulationen innerhalb der Blutgefässe, wie man sie zuweilen nach Vagusdurchschneidung beobachtet hat, kommen.

Was nun die mit der Vagusdurchschneidung verbundene Lähmung vasomotorischer Nerven der Lunge betrifft, so will *B.* zwar die neuroparalytische Hyperämie zugeben, aber nicht eine neuroparalytische Entzündung, vielmehr betrachtet er die Pneumonie im Gefolge der Vagusdurchschneidung, kurz gesagt, als stets traumatischen Ursprungs, vielleicht, so meint der Verf., begünstigt durch die neuroparalytische Hyperämie. Dies würde demnach dieselbe Auffassung sein, wie sie *Snellen* für die Augenentzündung nach der Trigeminusdurchschneidung ableitete (vergl. übrigens oben *Büttner*'s Untersuchungen). *Boddaert* hat nämlich stets, wenn wahre Pneumonie gefunden wurde, auch die Gegenwart unmittelbar reizender Momente, fremde von aussen eingedrungene Körper oder apoplektische Heerde, vielleicht auch Verstopfung von Capillaren, als nächste Ursache der Entzündung gefunden.

Der Verf. hebt hervor, wie mit seiner Ansicht das Fehlen von Lungenalteration jeder Art nach nur einseitiger Vagusdurchschneidung bei Säugethieren übereinstimmt, so fern dieser Eingriff auch nicht jene bedeutenden Störungen der Athemmechanik und der Circulation bedingt; ferner das Fehlen der Lungenalteration nach der doppelten Vagusdurchschneidung bei Vögeln, bei denen die Athmung unter anderen Umständen vor sich geht, die Lungen sich unter wesentlich anderen Verhältnissen befinden, als bei den Säugethieren, und bei denen die Vagusdurchschneidung am Halse allein nicht den Kehlkopf lähmt. Sobald bei Vögeln auch der Kehlkopf gelähmt ist, so dass fremde Körper in die Lungen gelangen können, kann sich auch bei ihnen die Pneumonie entwickeln, muthmasslich gleichfalls begünstigt durch die Lähmung der Gefässnerven.

Tobias wiederholte und modificirte einen Theil der Versuche, die *Samuel* zum Nachweis der Entzündung durch Nervenreizung beigebracht hatte (vergl. den Bericht 1860 p. 409 u. f.). Zuerst wurden die Versuche am Ischiadicus des Kaninchens wiederholt, wobei sich jedoch dem Verf. ergab, dass die Entzündungserscheinungen und ferneren allgemeinen Folgen, wie sie *Samuel* beschrieb, nicht Folgen der Reizung des Ischiadicus waren, sondern unmittelbare Folgen des zur Verstärkung

der Reizung von *Samuel* empfohlenen Crotonöls in seiner Wirkung auf die Gewebe. Das Crotonöl brachte jene Erscheinungen hervor, auch wenn es nicht auf den genannten Nerven applicirt wurde, und andauernde Reizung des Ischiadicus unter Vermeidung des Crotonöls hatte die von *Samuel* beschriebenen Erscheinungen nicht zur Folge. — Sodann wendete sich *Tobias* zu den Versuchen an den Kehlkopfnerven (a. a. O. p. 411). Hier nun beobachtete er die von *Samuel* beschriebenen Erscheinungen dann, wenn er die Kehlkopfnerven einer Seite durchschnitten hatte, nachdem er zu der Vermuthung gelangt war, es möchte sich in *Samuel*'s Reizversuchen um Lähmung durch Ueberreizung gehandelt haben. Endlich fielen Versuche über die Erzeugung von Lungenentzündung durch Reizung des Vagus (a. a. O. p. 412) gänzlich negativ aus.

Samuel hat gegen *Tobias* geltend gemacht, Letzterer habe in der Mischung von Crotonöl und Ricinusöl zu viel Crotonöl angewendet, nämlich beide Oele zu gleichen Theilen, während er selbst das Crotonöl nur zu $^1/_6$ angewendet und von solcher Mischung nie jene directe Affection der umliegenden Gewebe gesehen habe.

Auch Ref. unterzog im Verein mit Herrn *Schaffner* aus Frankfurt die Angaben *Samuel*'s über die Einleitung acuter Entzündungen des Ohrs, des Unterschenkels u. s. w. durch Nervenreizung, einer Prüfung: unter einer grossen Zahl von Versuchen war kein einziger, welcher die Deutung und Schlussfolgerungen *Samuel*'s nur irgendwie zugelassen hätte. Nichtsdestoweniger muss Ref. die oben mitgetheilte Beobachtung am Auge und am Ganglion Gasseri im Anschluss an *Samuel*'s frühere Beobachtungen aufrecht erhalten; wenn darnach für den Ref. die Vermuthung nahe lag, es möchte auf die Ganglien ankommen im Gegensatz zu den Nervenstämmen, so haben doch die bisher zur Prüfung am Ganglion des Vagus vorgenommenen Versuche diese Vermuthung wenigstens nicht gestützt.

Im Anschluss an die im Bericht 1859 p. 411 erwähnten Untersuchungen über die Nerven der Speicheldrüsen theilte *Eckhard* einen neuen Versuch mit zum Beleg dafür, dass die Submaxillardrüse keine Nerven in der Bahn des Trigeminus erhält. Der *Wharton*'sche und *Stenon*'sche Gang wurden mit Canülen versehen, dann wurde das Thier (Hund) trepanirt und die Unversehrtheit der Drüsennerven dadurch constatirt, dass auf Reizung der Mundschleimhaut Speichel aus beiden Drüsen floss. Als darauf der Facialis in der Schädelhöhle

durchschnitten war, erfolgte auf abermalige Reizung der Mundschleimhaut Speichelfluss nur noch aus der Parotis.

Eckhard bemerkt dabei, dass er schon mit Rücksicht auf eine früher übersehene Erfahrung von *Rahn* über Speichelsecretion in der Submaxillardrüse auf Reizung des Facialis in der Schädelhöhle, nicht auf Reizung des Trigeminus, seinen früher geäusserten Zweifel über den Ursprung der Chorda aufgegeben habe.

Beim Esel und beim Hunde hat nach *Eckhard*'s Erfahrungen, welche mit früheren Angaben *Bernard*'s, die den Hund betreffen, gegen *Rahn*'s, das Kaninchen betreffende Angaben übereinstimmen, der Facialis keine Beziehung zur Secretion in der Parotis, welche ihre Drüsennerven vom N. auriculo-temporalis (nach *Bernard* aus dem Ganglion oticum) erhält. Es gelang nicht, vom Sympathicus aus Beschleunigung oder Veränderung der Secretion in der Parotis einzuleiten.

Bei Gelegenheit neuer Versuche *Bernard*'s über die Speichelnerven beim Hunde ist zunächst Folgendes über das Ganglion submaxillare zu bemerken. *Eckhard* und *Adrian* gaben in ihrer, von einer Abbildung begleiteten Abhandlung: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Speichelnerven und die Speichelsecretion der Glandula submaxillaris beim Hunde, im 2. Bande der Beiträge zur Anatomie und Physiologie, an, es fehle an dem vom N. lingualis zur Glandula submaxillaris gehenden Zweige (welcher nicht als Chorda tympani bezeichnet wurde) ein Ganglion, nur bei mikroskopischer Untersuchung finde man im ganzen Verlauf jenes Zweiges Ganglien, zuweilen zu kleinen Knötchen angesammelt. *Bernard* dagegen beschreibt ein Ganglion submaxillare beim Hunde in dem Winkel gelegen, welchen der N. lingualis und die von diesem sich trennende und zur Glandula submaxillaris verlaufende Chorda tympani einschliessen: der als Chorda tympani bezeichnete Nerv aber ist jener von *Eckhard* und *Adrian* in seinem Verlauf auf ein Ganglion geprüfte Nerv, wie man auch sofort sieht, wenn man die Abbildung bei *Eckhard* und die von *Bernard* in den Leçons sur les propriétés physiologiques des liquides de l'organisme II. p. 281 (T.) gegebene vergleicht. *Bernard* sagt, das Ganglion sei meistens mit der Chorda tympani verschmolzen, zuweilen aber von derselben isolirt als eine kleine graue Masse, abgeplattet oder abgerundet, von welcher nach vorn und oben Fäden zum N. lingualis und Fäden nach hinten und unten zur Chorda abgehen.

Bernard behauptet nun, dieses Ganglion vermittle Reflexe von den Verzweigungen des Lingualis zur Glandula submaxil-

laris. Bei grossen Hunden wurde in den Ausführungsgang der Drüse eine Canüle eingeführt, und dann nach Freilegung der betreffenden Nerven der vereinigte Stamm des Lingualis und der Chorda tympani ungefähr 1 Centimeter oberhalb der Stelle, wo sich letztere abzweigt und wo das Ganglion gelegen ist, durchgeschnitten. Wurde dann in einer Entfernung von 3 bis 4 Centimeter vom Ganglion der N. lingualis nur schwach und wohl isolirt auf elektrischem Wege gereizt, so erfolgte nach 6–10 Secunden Auströpfeln von Speichel aus der Drüse, welches bei Nachlass der Reizung wieder aufhörte. Waren die Fädchen durchschnitten, welche das Ganglion mit dem N. lingualis verbinden, so trat der Speichelfluss auf jene Reizung nicht mehr ein; wohl aber liess sich dann noch leicht Speichelfluss durch directe Reizung der Chorda oberhalb des Ganglions, wo sie mit dem Lingualis vereinigt ist, erzielen.

Bernard konnte ferner jene reflectorische Speichelausleerung auch dadurch einleiten, dass er einen Zweig des Lingualis in concentrirte Kochsalzlösung tauchte; die Reaction trat dann nach 15—20 Secunden ein; auch durch mechanische Reizung des Nerven. Auch in diesen Versuchen blieb die Wirkung aus, wenn jene das Ganglion mit dem Lingualis verknüpfenden Fäden durchschnitten waren.

Schwerer, als durch Reizung des Lingualis selbst, war die Wirkung von der Zungenschleimhaut aus zu veranlassen; es gelang, jedoch sehr verlangsamt, mit Hülfe der elektrischen Reizung und bei Application von Aether auf die hervorgezogene Zunge.

Gleichzeitig mit jenem unter Vermittlung des Ganglions reflectorisch eingeleiteten Speichelfluss sah *Bernard* Beschleunigung des Blutstroms in der Drüse eintreten, und diese Erscheinung blieb auch nicht aus, als die sympathischen Fäden auf der Carotis sämmtlich durchschnitten waren.

Bernard legt ein Gewicht darauf, alle diese Versuche ohne Anwendung der Anaesthetica anzustellen.

Den Reflex von der Zunge durch das Ganglion zur Drüse glaubt *Bernard* für die Regulirung des Feuchtigkeitszustandes der Mundschleimhaut in Anspruch nehmen zu dürfen, den Reflex durch das verlängerte Mark dagegen für die Fälle der Geschmacksperception.

Bernard glaubt sich ferner überzeugt zu haben, dass die Intermittenz der Speichelsecretion in der Glandula submaxillaris von der Anwesenheit des Ganglion submaxillare abhängig sei: nach Exstirpation dieses Ganglions, ohne Verletzung des Lingualis und der Chorda tympani sah *B.* ununterbrochenen

Speichelfluss, der aber durch Application von Geschmacksreizen noch gesteigert werden konnte. Der continuirliche Speichelfluss aus der Drüse trat nach einiger Zeit auch ein, wenn subcutan nur der vereinigte Stamm des Lingualis und der Chorda durchschnitten waren; dann aber konnte auch obige Reflexwirkung durch das Ganglion nicht mehr eingeleitet werden, indem wahrscheinlich die Nerven degenerirt waren.

Bernard knüpft hieran die Frage, ob der Einfluss der Nerven auf die Drüsen nicht vielleicht überhaupt nur ein hemmender sei, bei dessen Aufhebung die Secretion stattfinde: *Czermak* bezeichnete früher die Wirkung der Reizung des Sympathicus als eine die Speichelsecretion unter dem Einfluss des Lingualis (sc. Chorda) hemmende (Bericht 1857 p. 382).

Adrian beobachtete bei starker elektrischer, lange fortgesetzter Reizung des Plexus coeliacus bei Hunden niemals eine Veränderung im Aussehen der Magenschleimhaut, niemals Spuren einer eingeleiteten Secretion; ebensowenig wurde in den sogleich näher zu erwähnenden Versuchen mit Exstirpation des Plexus ein Einfluss auf die Magenverdauung beobachtet. Indem *Adrian* somit die Angaben von *Pincus* und von *Schiff* bestätigt fand, spricht er sich mit Rücksicht auf *Kritzler*'s Untersuchungen, das Verhältniss des Vagus zur Magensaftsecretion betreffend, übereinstimmend mit *Schiff* (Bericht 1860 p. 419), welcher gleichfalls, im Widerspruch zu *Pincus*, keinen Einfluss des Vagus auf die Magenverdauung beobachtete, dahin aus, dass die Magensaftsecretion von keinem Nerveneinfluss scheine abhängig zu sein, falls nicht etwa in der Magenwand selbst gelegene Nervencentra zu berücksichtigen seien. Vergl. unten *Eckhard*'s Ansicht.

Exstirpationen der grossen Ganglien der Bauchhöhle führte *Adrian* bei Hunden nach der Operationsmethode aus, deren sich *Kritzler* zur Vagusdurchschneidung in der Bauchöhle bedient hatte. Von der linken Seite eingehend wurde einem Hunde (wie die Section später ergab) das Ganglion mesent. superius mit einem Theile seiner Verbindungen zum Gangl. mesent. inferius und zum linken Plexus renalis exstirpirt. Das Thier befand sich bald nachher gut und frass. Faeces und Harn blieben unverändert. 30 Tage nachher wurde das Thier getödtet: Darm und Magen normal, so wie Leber und Nieren. Bei einem zweiten Hunde, dem das Gangl. mesent. superius und inferius exstirpirt wurde, der sich gleichfalls bald erholte und nach 28 Tagen zufällig starb, fanden sich zwar auf der Magenschleimhaut, so wie im Anfange des Duo-

denum kleine Geschwüre, Exsudationen, wie es *Pincus* nach Zerstörung des Plexus coeliacus constant beobachtet hatte, doch kann der Verf. in diesem Befunde keine Bestätigung der Schlussfolge *Pincus*' erkennen, weil dieser Hund Gelegenheit hatte, sich kurz vor dem Tode eine acute Alkoholvergiftung zuzuziehen, welche Gastritis bewirkt haben konnte. Ein dritter Hund mit nicht ganz vollständiger Exstirpation der beiden Gangl. mesenterica bot bis zu seiner am 25. Tage vorgenommenen Tödtung und bei der Section wiederum nichts Abnormes, was auf den Eingriff ins Nervensystem zu beziehen gewesen wäre, dar. Das gleiche Resultat bei einem vierten Hunde, bei dem nur einige Tage nach der Operation starke, nicht andauernde Diarrhoe eintrat. Auch bei einem schon am 5. Tage nach der Operation (Gangl. mesent. sup.) getödteten Hunde fand sich, abgesehen von starker Entzündung der Umgebung der Wunde und starker Hyperämie sämmtlicher Baucheingeweide, nichts Abnormes in diesen; ebenso bei einem 12 Tage nach Exstirpation der beiden Gangl. mesenterica und Resection der Vagi an der Cardia getödteten Hunde.

Von der rechten Seite in die Bauchhöhle dringend exstirpirte *Adrian* einem Hunde das Ganglion coeliacum und Gangl. mesent. inferius und beobachtete auch hiernach bis zur Tödtung nach 10 Tagen nichts Abnormes, ebensowenig bei der Section. Ein zweiter Hund bot nach Exstirpation derselben Theile am 1. Tage einen geringen Eiweissgehalt des Harns dar, starb am 3. Tage, jedoch offenbar nur in Folge ausgedehnter von der Wunde der Bauchdecken ausgehender Vereiterung; die Baucheingeweide waren normal.

Somit fand also *Adrian* von den betreffenden Angaben von *Pincus* Nichts bestätigt, ebensowenig *Budge*'s Beobachtungen (Bericht 1860 p. 419). Das Leben der Thiere erwies sich durch die vorsichtig ausgeführte Exstirpation jener Ganglien nicht gefährdet; Ernährungsstörungen der Magen- und Darmschleimhaut fanden sich nicht; Erweichung der Faeces trat nicht ein (abgesehen von einer einmaligen vorübergehenden Diarrhoe), Lebervergrösserung und besondere Hyperämie der Leber wurden nicht beobachtet. — Welche Leistungen jene Ganglien haben, darüber hat sich in *Adrian*'s Versuchen nur Das ergeben, dass von ihnen aus in nicht bedeutendem Masse Bewegungen des Darms, besonders des Magens eingeleitet werden können (vergl. unten) und dass sie bei mechanischer Reizung schmerzhafte Gefühle vermitteln, wie kürzlich auch *Colin* hervorhob (Bericht 1861 p. 397).

Nasse beobachtete in zwei Fällen bei Hunden, denen ein Vagus (sammt Sympathicus) durchschnitten war, bei der oben angegebenen Versuchsmethode Magensaftsecretion von solcher Intensität, wie sie sonst nicht annäherungsweise vorkam: nicht bei jedem Versuch war dies der Fall, vielmehr kamen auch nach der Vagusdurchschneidung, wie sonst, Fälle vor, in denen die Secretion gar nicht erregt werden konnte, aber bei dem einen Hunde wurden ein Mal in einer Stunde 112,8 Grm. erhalten, während vor der Nervendurchschneidung nicht über 22 Grm. erhalten waren, bei dem zweiten Hunde wurden 99,6 und 74,2 Grm. in einer Stunde gewonnen, während vorher in vielen Versuchen nicht über 38,4 Grm. erhalten worden waren. Täuschung, bemerkt der Verf., war ausgeschlossen.

Nach doppelter Vagusdurchschneidung schien die Bewegung des Magens bei einem Hunde mit Magenfistel so stark gestört zu sein, dass der Mageninhalt nicht in den Darm befördert werden konnte; von dieser Folge der Vagusdurchschneidung glauben auch *Lussana* und *Inzani* sich überzeugt zu haben.

Lussana und *Inzani* wollen aus Versuchen bei Hunden und Kanichen schliessen, dass nach der Durchschneidung der Vagi am Halse die Secretion eines sauren Magensaftes aufhört, und dass diese Secretion unter dem Einfluss der Vagi stattfinde. Die neueren Discussionen über diese Frage, so wie den Umstand, dass Ersteres richtig sein kann ohne dass daraus das Zweite folgt, scheinen die Verff. nicht berücksichtigt zu haben.

Eckhard fasst die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über die Abhängigkeit der Magensaftsecretion vom Nervensystem dahin zusammen, dass weder in der gesammten Vagusbahn, noch im Plexus coeliacus Nervenfasern, die der Magensaftsecretion vorstehen, enthalten seien.

Untersuchungen von *Heidenhain*, *Goldschmidt*, *Hausmann* und *Lissa* haben zu dem Ergebniss geführt, dass der N. vagus keinen unmittelbaren Einfluss auf die Gallensecretion ausübt. Zwar zeigte sich bei Meerschweinchen die Menge der aus der Gallenfistel ausfliessenden Gallenmenge sofort nach der Durchschneidung beider Vagi, oft auch schon nach der eines Vagus am Halse beträchtlich vermindert, aber die Verff. weisen nach, dass es sich hierbei zunächst um eine mittelbare Folge der Operation handelt. Es wird nämlich erstens die die grossen Gallenwege entleerende Wirkung der Inspiration in Folge der Vaguslähmung seltener und somit geringer; zweitens muss bedeutende Hyperämie in der Leber (die auch zu Extravasat führen konnte) und dadurch Verminderung der Secretion ent-

stehen, denn mit der verminderten Athemfrequenz mindert sich die Aspiration des Blutes aus der Leber, und die gesteigerte Herzfrequenz hat anfänglich Erhöhung des arteriellen Blutdrucks zur Folge. So nahm denn auch der Gallenausfluss nach der Vagusdurchschneidung wieder zu, wenn künstliche Respiration unter möglichster Vermeidung zu starken Druckes in raschem Tempo unterhalten wurde, und in den Fällen, in denen nach der Durchschneidung nur eines Vagus anfangs keine Abnahme der Athemfrequenz eintrat, fand auch keine merkliche Verminderung des Gallenausflusses statt. Wurden die Vagi unterhalb des Zwerchfells abgeschnürt oder abgerissen, so verminderte sich die Gallenausscheidung nicht, wenigstens nicht sofort nach der Operation, und ebensowenig wurde eine Vermehrung der Gallenausscheidung bei Reizung der Vagi unterhalb des Zwerchfells beobachtet.

Heidenhain untersuchte mit *Freundt* und *Graupe* bei Meerschweinchen, ob sich zugleich mit dem nach der Piqure des vierten Ventrikels eintretenden Diabetes die Gallensecretion verändert, und gelangte zu einer verneinenden Antwort. Es wurde nämlich bei den Thieren eine Gallenfistel angelegt, und dann der Diabetesstich gemacht, was in neun Fällen gut gelang; die Gallenmenge, welche ein normales Meerschweinchen für die Gewichtseinheit liefert, kannte *H.* theils aus früheren Versuchen, theils aus neueren von *Körner* und *Strube*, die bei solchen Thieren angestellt wurden, welche in ganz gleicher Weise mit jenen, die diabetisch gemacht wurden, gehalten waren. Die Vergleichung ergab, dass der künstliche Diabetes mit einer quantitativen Aenderung der Gallensecretion nicht verbunden ist.

Pavy stellte Untersuchungen an über den Weg, auf welchem sich der Einfluss von der Medulla oblongata, wie er in dem *Bernard*'schen Versuche hervortritt, zur Leber erstreckt, wobei dem Verf., wie es scheint, die Versuche *Schiff*'s (Bericht 1859, p. 416) unbekannt waren. Da *Pavy* keinen Diabetes eintreten sah nach Durchschneidung des Halsmarks zwischen dem 3. und 4. Wirbel und der beiden Vagi, wenn künstliche Respiration unterhalten wurde, so durchschnitt derselbe zunächst sämmtliche nervöse Bahnen am Halse, indem er die Thiere decapitirte und künstliche Respiration unterhielt. Dabei wurde der Harn alsbald stark zuckerhaltig. Da *Pavy* dann die Durchschneidung des Gränzstrangs des Sympathicus am Halse ohne Einfluss auf den Zuckergehalt des Harns fand, so durchschnitt er die die Vertebralarterie begleitenden sympathischen Fasern und sah darauf rasch Zuckergehalt des Harns

eintreten. Hieran schlossen sich dann die bereits im Bericht 1860 p. 421 erwähnten weiteren Versuche, deren Ergebnisse, wie der Verf. selbst bemerkt, noch weiterer Aufklärung bedürfen.

Bei den Versuchen über Durchschneidung der genannten Nervenfäden hatte der Verf. die Vertebralarterien und die Carotiden unterbunden, und nun ergab sich schliesslich, dass diese doppelte Unterbindung jederseits auch Conditio sine qua non war, um stark zuckerhaltigen Harn zu erzeugen, während die vorsichtige Unterbindung allein, ohne Zerstörung der Nerven, keinen Diabetes veranlasste.

Den gleichfalls a. a. O. schon erwähnten Versuchen über den Diabetes nach Exstirpation der oberen Cervicalganglien fügt der Verf. jetzt noch die Wahrnehmung hinzu, dass der auf die Verletzung der genannten sympathischen Ganglien am Halse für gewöhnlich eintretende Diabetes niemals erschien, wenn vorher eine hinreichende Menge kohlensauren Natrons in's Blut injicirt worden war; das Gleiche gilt für den nach Durchschneidung der vorher genannten sympathischen Fäden eintretenden Diabetes. —

Fälle, in denen bei Menschen auf Schädel- resp. Hirnverletzungen ausgesprochener Diabetes folgte, berichtet auch *Pavy* mehre.

Die Gazette des hôpitaux berichtet im Anschluss an die Beobachtungen von *Luys* (Bericht 1860 p. 421) wieder einen Fall von Diabetes mellitus ohne andere nachweisbare Veranlassung, als entzündliche Degeneration auf dem Boden der vierten Hirnhöhle, wie denn auch gleichzeitig mit dem Diabetes motorische und sensible Lähmungserscheinungen sich eingestellt hatten. —

Kühne theilte der französischen Akademie eine neue Entdeckung mit, die hier anhangsweise erwähnt werden mag. Die am Rande der Hornhaut (beim Frosch) eintretenden Nervenfasern theilen sich unter Verlust ihrer Scheiden vielfach, und zwar mit der Besonderheit, dass viele sehr feine Fasern unter rechtem Winkel von der ursprünglichen, dabei nicht schmaler werdenden Faser abgehen. Die letzten Faden dieser Axencylinder gehen über in die Protoplasma-Filamente der Hornhautkörperchen, so dass, wie der Entdecker meint, wahrscheinlich kein einziges Hornhautkörperchen existire, welches nicht in directer oder indirecter Verbindung mit Nerven stehe. Weiter nun entdeckte *Kühne*, dass besagte Nerven motorische seien. Er reizte frische Hornhäute vom Frosch mit Inductionsströmen und sah dann die Hornhautkörper ihre Form verän-

dern; neue Ausläufer der Zellen sah *K.* entstehen, alte verschwinden. Dies geschah, wenn nur der Rand der Hornhaut gereizt wurde, folglich wurde die Reizung durch Nerven fortgeleitet. *Kühne* stellt somit eine neue Klasse motorischer Nerven auf, motorische Zellennerven. (!) —

Diese merkwürdigen Nerven haben auch sofort eine nicht minder merkwürdige Rolle erhalten; nach derselben würden diese Nerven nicht in diesem Kapitel eine Erwähnung haben finden müssen: es schien dieselbe jedoch hier am passendsten zu sein, und so mag denn *Vallée*'s Deutung hier auch kurz erwähnt werden. Nach *Vallée*'s eigenthümlicher Theorie vom Licht und Sehen bedurfte derselbe schon längst einer Einrichtung, vermöge deren reflectirtes und gebrochenes Licht beim Eintritt in's Auge wieder den Gesetzen untergeordnet werden soll, welche für den Gang des direct von einem leuchtenden Punkte in's Auge gelangenden Lichtes gelten sollen: dass die Hornhaut das leisten könne, vermuthete *Vallée* schon lange, und nun findet er diese Vermuthung bestätigt, sofern *Kühne*'s Nerven mit ihren contractilen Hornhautzellen die gewünschte Adaptation der Hornhaut sollen leisten können. Zu beiden Entdeckungen wird es keines Commentars bedürfen.

Papenheim machte die Bemerkung, *Kühne* habe sich getäuscht. Vergl. auch das anatomische Referat oben p. 54.

Nachtrag zu p. 318.

R. L. Maly, Zur Chemie diabetischen Harns. Chemisches Centralblatt 1862. p. 385. (Wiener medicinische Wochenschrift 1862. Nr. 20 u. 21.)

In *Oppolzer*'s Klinik prüfte *Maly* auf Veranlassung der im vorj. Bericht p. 291 erwähnten Angaben und Reflexionen von *Stokvis* die Wirkung der Benzoesäure bei einem Diabetiker: der Harn des Kranken wurde zuerst 13 Tage lang vor Genuss der Benzoesäure untersucht, bei fast ausschliesslich animalischer Diät. Hervorzuheben ist, dass an dem letzten Tage dieser Reihe der Kreatiningehalt des Harns nach *Neubauer*'s Methode bestimmt und in der bedeutenden Grösse von 8,57 Grms. gefunden wurde. Dann wurde bis zu 1 Skrupel benzoesaures Natron täglich gegeben, und bei dieser Gabe der Harn wieder während einer grössern Reihe von Tagen untersucht. Harnmenge und Zuckergehalt blieben, zwar schwankend, durchaus ähnlich, wie früher, Die Harnstoffmengen dagegen stiegen allmälig sehr entschieden während der ganzen Zeit, so dass die täglichen Mengen von kaum 30 Grms. bis auf 54 Grms. zunahmen. Diese Beobachtung ist derjenigen von *Stokvis* (in zwei Fällen) grade entgegengesetzt. Eine ähnliche Differenz

der Befunde liegt vor in Betreff gesunder Individuen: *Kletzinsky* sah bei Benzoesäuregenuss die Harnstoffmenge abnehmen, *Kerner* sah dieselbe zunehmen, ohne jedoch grade ein Gewicht auf diese Zunahme legen zu wollen (Bericht 1858 p. 323). Bei einem dritten Diabetiker sah übrigens auch *Stokvis* keine Abnahme des Harnstoffs bei Benzoesäuregenuss. Der Kreatiningehalt des Harns wurde wiederum zwei Mal bestimmt und ebenso bedeutend, wie vorher, zu 7 — 8 Grms. gefundeu.

Maly leitet aus der bei Diabetikern beobachteten Verminderung des täglichen Harnstoffgehalts des Harns und aus dem von ihm gefundenen so bedeutendem Kreatiningehalt, mit Rücksicht auf den beim Stoffwechsel des Muskels eutstehenden gährungsfähigen Zucker, die Vermuthung ab, es möchte das Wesen des Diabetes in einer krankhaft vermehrten regressiven Metamorphose der Muskeln zu suchen sein, wie denn auch bei Diabetikern die Atrophie der Muskeln eine constante Erscheinung ist. —

Ref. hatte nach Auffindung des Zuckers als normales Stoffwechselproduct des Muskels gleichfalls an die von *Maly* ausgesprochene Annahme gedacht; die zur Prüfung derselben nothwendigen Untersuchungen konnten aber bisher nicht unternommen werden. Wenn sich die von *Maly* gefundene abnorm hohe Kreatininausscheidung bei Diabetikern constant zeigt, so würde dies allerdings vielleicht ein bedeutender Fingerzeig sein; doch sind jedenfalls weitere Untersuchungen zur Prüfung der Vermuthung möglich und nothwendig.

Zweiter Theil.

Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Nerv. Muskel. Elektrische Organe.

E. Du Bois-Reymond, Beschreibung einiger Vorrichtungen und Versuchsweisen zu elektro-physiologischen Zwecken. — Abhandlungen der k. Akademie d. W. zu Berlin. — 1862. p. 75.

A. Fick, Ein neues Myographion. — Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1862. p. 307.

J. Czermak, Ueber *Pflüger*'s Versuch, die Abhängigkeit des elektrotonischen Erregbarkeitszuwachses von der Zeit zu bestimmen und über einen neuen Versuchsplan zur exacten Ermittlung derselben. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 65.

H. Munk, Ueber Herrn *Wundt*'s Replik. (Eine im Original einzusehende fernere Erwiderung gegen die im vorj. Bericht p. 359 berücksichtigten Bemerkungen, auf welche hier nicht eingegangen werden kann.)

J. Tachau und *A. Fick,* Vorläufige Ankündigung einer Untersuchung über die Abhängigkeit der Muskelarbeit von der Stärke des Nervenreizes. — Wiener Sitzungsberichte Bd. XLVI. Oct. 1862.

A. Fick, Fernere Ergebnisse einer Untersuchung über elektrische Nervenreizung. Wiener Sitzungsberichte XLVII. 22. Jan. 1863.

A. Fick, Dritte Fortsetzung einer Untersuchung über elektrische Nervenreizung. Wiener Sitzungsberichte XLVIII. 23. Juli 1863.

S. Weir Mitchell, Sur la resistance aux effets du curare par la tortue connue sur le nom de snapping turtle. Journal de la physiologie V. p. 109.

M. Benedikt, Die Methode der elektrischen Untersuchung des Nervensystems. Abdruck aus der Allgem. Wiener medicin. Zeitung. Wien 1863. (Elektrotherapeutisch.)

G. J. Ranke, Der galvanische Leitungswiderstand des lebenden Muskels. — Habilitationsschrift. Ansbach. 1862.

J. Budge, Ueber das *Dubois*'sche Gesetz des Muskelstroms. Zweite vorläufige Mittheilung. — Deutsche Klinik. 1862. Nr. 43.

G. Meissner und *F. Cohn,* Ueber das elektrische Verhalten des thätigen Muskels. — Zeitschrift für rationelle Medicin Bd. XV. p. 27.

E. Solger, De musculi calore. Dissertation. Breslau 1862.

E. Solger, Ueber die Wärmeentwickluug bei der Muskelthätigkeit. — Studien des physiologischen Instituts zu Breslau, von *Heidenhain*. 2. Heft.
Meyerstein und *Thiry*, Ueber die Wärmeentwicklung bei der Muskelcontraction. Vorläufige Mittheilung. Nachrichten von der G. A. Univers. etc. zu Göttingen. 1863. p. 18.
Zelenski, Zur Frage von der Muskelirritabilität. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 362.
Boruttau, Contractiones musculorum illae quae post aquae injectionem observantur num nervorum irritatione efficiantur an musculorum ipsorum. Dissertation. — Referat von *Wittich*. Königsberger medicinische Jahrbücher. III. p. 345.
A. Fick, Beiträge zur vergleichenden Physiologie der irritablen Substanzen. Braunschweig, 1863.
J. Haughton, Outlines of a new theory of muscular action. London 1863.
Becquerel, Rapport sur un mémoire de *M. Armand-Moreau* ayant pour titre: Recherches sur la nature de la source électrique de la Torpille. Comptes rendus. 1862. I. p. 963. Siehe d. vorj. Bericht.
Ch. Matteucci, Sur la fonction électrique de la torpille. — Comptes rendus. 1862. I. p. 1092.
Becquerel, Reponse à une note adressée par *M. Matteucci*. Comptes rendus. 1862. I. p. 1137.
F. Cohn. Ueber die contractilen Staubfäden der Disteln. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XII. p. 366.

In *Du Bois*' Beschreibung einiger theils neuer, theils bei anderen Gelegenheiten schon bekannt gewordener Vorrichtungen für elektrophysiologische Zwecke finden sich Bemerkungen über den Multiplicator und über Spiegelbussolen; es werden Zuleitungsgefässe aus innen amalgamirtem Zink beschrieben, wie sie schon vielfach in Gebrauch sind, und zum Schutz der thierischen Theile der mit einer 0,75—2% Kochsalzlösung getränkte Modellirthon, in leicht herstellbarer passender Form, an Stelle der in Eiweiss gequollenen Membranen empfohlen. Der in genannter Weise zubereitete Thon kann auch in der Form von zugespitzten Pfröpfen, durch welche Zinkvitriol und amalgamirte Zinkstreifen enthaltende Glasröhren am untern Ende verschlossen werden, zur Herstellung beweglicher Zu- oder Ableitungsröhren benutzt werden, die eine präcise Localisirung ermöglichen.

Sodann beschreibt *Du Bois* unter Anderm unter dem Namen Compensator eine Vorrichtung zum Messen der elektromotorischen Kraft von Nerven und Muskeln, ähnlich der Methode von *Poggendorff* zur Messung der elektromotorischen Kraft unbeständiger Ketten. Während durch die Rolle eines Multiplicators oder besser einer Spiegelbussole mit Dämpfer zugleich und in entgegengesetzter Richtung der Strom vom thierischen Theil und ein durch Nebenschliessung gewonnener Kettenstrom geleitet werden kann, lässt sich dem letztern durch eine ein-

fach herzustellende Veränderung des Abstandes der beiden Fusspunkte der Nebenschliessung innerhalb gewisser Gränzen jede beliebige Stärke ertheilen, so dass jede beliebige Ablenkung zur Aufhebung einer andern bewirkt werden kann. So lassen sich z. B. störende Ablenkungen der Nadel aufheben oder gewisse Veränderungen eines Stroms vom Nullpunkt der Nadel aus zur Wirkung bringen, endlich auch Vergleichungen der elektromotorischen Kraft thierischer Theile, unter verschiedenen Umständen, vornehmen, sofern die elektromotorische Kraft der in dem Kreise verwendeten „Masskette" constant ist. Das Nähere muss im Original nachgesehen werden; ebenso auch die Beschreibung eines Rheochords nebst Bemerkungen über dessen Gebrauch, so wie die Beschreibung einiger bei Untersuchungen an elektrischen Fischen, von denen schon früher berichtet wurde, gebrauchter Vorrichtungen.

Das Princip von *Fick's* Myographion, welches besonders wegen der Einfachheit der Construction und damit wegen der Wohlfeilheit in Vorschlag gebracht wird, besteht darin, die Fläche, auf welche der zuckende Muskel mit Hülfe eines Stiftes seine Curve zeichnen soll, durch ein aus bekannter und je nach Umständen veränderlicher Elongation herabfallendes Pendel vorüberführen zu lassen, welches sich nach einer Schwingung in einer Arretirung fängt und bei seiner Bewegung zu bestimmter Zeit sowohl den reizenden Inductionsschlag auslöst, als auch den schreibenden Stift gegen die vorüberbewegte Fläche fallen lässt. Die gezeichneten Curven müssen einer Berechnung unterliegen, weil die Abscissenaxe ein Kreis ist, und weil gleiche Abschnitte derselben ungleichen Zeiträumen entsprechen. Die Anleitung zur Berechnung der Zeiten, denen die einzelnen Punkte der Curve entsprechen, ist vom Verf. gegeben. —

Da *Pflüger* früher bei einem Versuche betreffend die Vergleichung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des elektromotorischen Erregbarkeitszuwachses und der säulenartigen Polarisation des Nerven vorausgesetzt hatte, dass die Erregung bei Schliessung schwacher Ströme unmittelbar erfolge, *von Bezold* aber später nachwies, dass der Erregung eine Vorbereitungszeit vorausgeht (s. d. vorj. Bericht), so machte *Czermak* a. a. O. einzusehende Vorschläge, wie man nunmehr *Pflüger*'s Schlussfolge controliren könnte.

Fick und *Tachau* reizten den Nerven dadurch, dass sie einen elektrischen Strom von variabler Intensität plötzlich hereinbrechen, eine sehr kurze gleichfalls variable Zeit dauern und dann plötzlich wieder aufhören liessen. Bei gleicher Dauer

eines solchen dem Inductionsstosse vergleichbaren Stromstosses wurde die Reizstärke der Stromstärke proportional gesetzt. Es wuchs nun die Zuckungsstärke, wenn die Reizstärke bei aufsteigender Richtung des Stroms von Null an wuchs, dieser proportional, bis die Zuckung ihr Maximum erreicht hatte. Nicht immer aber blieb bei weiterer Steigerung der Reizstärke die Zuckungsstärke auf diesem Maximum, sondern bei einer gewissen Dauer des aufsteigend im Nerven gerichteten Stromstosses trat bei Steigerung der Intensität über die Grösse, die ein erstes Maximum der Zuckung bewirkte, eine Abnahme der Zuckungsgrösse, zuweilen bis zu Null und erst dann wieder ein Ansteigen zum Maximum ein, welches nun constant blieb bei fernerer Steigerung der Stromstärke.

Der Inductionsstoss besitzt nicht die zum Auftreten der eben genannten Erscheinung nöthige Dauer, welche nämlich von den Verff. vorläufig zu einigen Hunderttheilen einer Secunde angegeben wird.

Bei ermüdetem Nerven traten wiederum besondere Erscheinungen ein, so dass auch der Fall vorkommen konnte, dass der ermüdete Nerv auf einen Reiz reagirte, den der frische Nerv unbeantwortet liess.

Ein absteigend im Nerven gerichteter Stromstoss hatte bei allmäliger Steigerung der Stärke von Null an anfänglich keine am Muskel hervortretende Wirkung, die Zuckung trat erst ein, wenn die Reizstärke eine gewisse endliche Grösse erreicht hatte, um dann ebenfalls proportional der Stromstärke zuzunehmen bis zur Erreichung des Maximum.

Fick fand ferner, dass nicht bei jeder Art der elektrischen Reizung des Nerven das gleiche Maximum der Zuckung ausgelöst werden kann. Wenn ein Muskel genöthigt wurde, eine Reihe maximaler, d. h. bei der Zunahme der betreffenden Reizungsart des Nerven nicht weiter zu steigernde Zuckungen auszuführen, erstens durch den Nerven treffende Inductionsschläge, zweitens durch Oeffnung eines aufsteigenden Stromes, drittens durch Schliessung eines absteigenden Stromes, so war im letzten Falle das Zuckungsmaximum bedeutend grösser, als in den beiden ersten Fällen, die unter sich in dieser Beziehung gleichwerthig waren, das Zuckungsmaximum der absteigenden Schliessung konnte bis doppelt so gross sein. Auch der zeitliche Verlauf der verschiedenen maximalen Zuckungen war verschieden, bei den maximalen Schliessungszuckungen wurde der höchste Grad der Verkürzung viel später erreicht, als bei den beiden anderen maximalen Zuckungen, die sich auch hier wiederum gleich verhielten.

Fick formulirt den Satz dahin: Es ist nicht durch jede Art des Anstosses möglich, die gesammte lebendige Kraft von einer Nervenstrecke auszulösen, wenn man auch die Stärke des Anstosses ohne Grenze wachsen lässt. — Nur die Schliessung des absteigenden Stromes könne alle lebendige Kraft einer Nervenstrecke auslösen.

In der dritten der oben genannten kurzen Mittheilungen fügt *Fick* dem Vorstehenden noch Folgendes hinzu (wofern wir den Verf. recht verstehen): Nahm die Dauer des absteigend gerichteten Stromstosses, von einer gewissen für maximale Reizungen genügenden constanten Stärke, zu von einem Minimum der Dauer angefangen, so wuchs die Zuckungsgrösse zuerst (nicht proportional) mit der Zunahme der Dauer bis auf ein erstes Maximum, erhielt sich auf diesem Maximum für eine gewisse weitere Strecke der Zunahme der Dauer des Stosses, um dann noch ein Mal sich auf ein zweites, grösseres Maximum zu erheben und nun auf diesem constant zu bleiben bei weiterer Zunahme der Dauer des Stromes.

Wenn *Fick* den doppelten Verbindungsstrang zwischen dem Kiemenganglion und den beiden Labialganglien bei Anodonten elektrisch reizte und die Zusammenziehungen des hintern Schliessmuskels beobachtete, — bei welchem Versuchsverfahren der Reiz also, um bis zum Muskel zu gelangen, ein Ganglion durchsetzen musste —, so beobachtete er in den bei weitem meisten Fällen Ueberwiegen der Schliessungszuckung bei jeder Stromstärke und unabhängig von der Richtung des Stromes; die Oeffnungszuckung war schwächer oder fehlte ganz. Die Zeit, welche zwischen der Reizung jenes Nerven und dem Beginn der Muskelverkürzung verstreicht, ist sehr gross, misst sich nach ganzen Secunden, war übrigens abhängig von der Stärke des Reizes, kleiner bei stärkerm Reize.

Aus Versuchen, in denen die vom Reiz zu durchsetzende Nervenstrecke verschiedene Länge hatte, schien hervorzugehen, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in dem Muschelnerven eine beträchtlich langsame ist; *Fick* taxirt dieselbe zu nicht mehr als 1 Cm. in der Secunde.

Weir Mitchell theilt einige Beobachtungen mit über grosse Resistenz einer Schildkröte (Chelydra serpentina) gegen die Wirkungen des Pfeilgiftes, welche sich sowohl in der Grösse der zur Tödtung nothwendigen Giftdose, als in dem späten Eintritt des Todes, so wie endlich in der Wiedergenesung nach Einverleibung kleinerer Dosen offenbart. —

Nach einer von *Wheatstone* angegebenen Methode (Benutzung der Principien für Stromnetze) stellte *Ranke* Unter-

suchungen über den galvanischen Leitungswiderstand des Muskels in verschiedenen Zuständen desselben an. Es wurde die Gruppe der Adductoren des Froschoberschenkels benutzt, und zwar um auf den Widerstand wirkende Gestaltveränderungen auszuschliessen, eingespannt in eine von *Du Bois* schon früher benutzte Klemme.

R. wusste aus mündlicher Mittheilung, dass *Du Bois* Abnahme des Widerstandes beim Kochen des Muskels beobachtet hatte, und fand dies bestätigt: mehre Versuche ergaben übereinstimmend, dass der specifische Widerstand, wie ihn der ganz frische Muskel darbietet, durch Kochen um mehr als um $^1/_4$ vermindert wird. Auch der in niederer Temperatur oder der bei 45^0 rascher starr gewordene Muskel bot einen geringern Widerstand dar, als der frische, und zwar war die Differenz sehr bedeutend, der Widerstand des frischen Muskels war drei Mal so gross, als der des starren. Diese Veränderung des Leitungswiderstandes mit den mit dem Absterben verbundenen Veränderungen des Gewebes ist dem Muskel eigenthümlich; Nerven zeigten keine derartige Veränderung des Leitungswiderstandes, ebensowenig Sehnen-, Knorpel-, elastisches Gewebe, wenn sie erwärmt worden waren.

Was den unter gewöhnlichen Umständen todtenstarr gewordenen Muskel betrifft, so weiss man, dass derselbe freie Säure enthält, und da nun Controlversuche ergaben, dass eine $^3/_4$ $^0/_0$ Kochsalzlösung durch schwaches Ansäuern mit verschiedenen Säuren, unter anderen auch Milchsäure, nicht unbedeutend an Leitungsfähigkeit zunahm, so muss geschlossen werden, dass wenigstens ein Theil der Widerstandsverminderung im todtenstarren Muskel gleichfalls auf Rechnung der Säuerung kommt, und der Verf. vermuthet, dass auch andere Zersetzungsproducte der Muskelsubstanz dazu beitragen. Gerinnung des Eiweisses ändert nach *Du Bois* das Leitungsvermögen desselben nicht.

Für den Fall, dass der Muskel gekocht wird, lassen sich mehre Momente aufweisen, welche Zunahme des Widerstandes bedingen müssen, die nicht ganz ausgeschlossene Formveränderung, Schrumpfung, die Abgabe gut leitender Flüssigkeit; ausserdem tritt auch die Veränderung ein, welche Verminderung des Widerstandes bedingen muss: dem entspricht es, dass der gekochte Muskel zwar auch besser leitete, als der frische, aber nicht so gut, wie der todtenstarre; wurde aber der todtenstarre Muskel auch noch gekocht, so verhielt er sich wie der frisch gekochte Muskel.

Versuche mit Muskeln vom Kaninchen, die durch Ein-

pressen in Glasröhren eine bestimmte Form erhielten, ergaben, dass der frische Muskel 3 Millionen mal schlechter leitet, als Quecksilber, 115 Mill. mal schlechter, als Kupfer. Der abgestorbene Kaninchenmuskel leitete nahezu doppelt so gut, wie der frische. Das Leitungsvermögen des frischen Muskels bietet keine merkliche Verschiedenheit von dem des Nerven, der Sehne, des Knorpels dar, welche letztere schon *Eckhard* als gleich schlecht leitend gefunden hatte, während er bei Benutzung starrer Muskeln deren Leitungsvermögen, wie *Ranke*, doppelt so gross, wie das jener anderen Gewebe gefunden hatte. Bei Fröschen, die an idiopathischem Tetanus zu Grunde gegangen waren, fand *Ranke* saure Reaction und verbessertes Leitungsvermögen der Muskeln.

Im Anschluss an die im Bericht 1860 p. 470 erwähnten Beobachtungen machte *Budge* weitere Angaben über das elektromotorische Verhalten von Froschmuskeln. Beim Adductor magnus wurde in der Regel eine stärkere Ablenkung des Magneten erhalten, wenn vom Längsschnitt und von einem am Fussende angelegten Querschnitt abgeleitet wurde, als dann, wenn ein am obern Ende des Muskels angelegter Querschnitt benutzt wurde. In wiefern diese Versuche genau vergleichbar waren, ist nicht angegeben, Beim Sartorius unterscheidet *B.* zwei Fälle, der von ihm sogenannte natürliche Strom (s. a. a. O. p. 471) konnte aufsteigend oder absteigend gerichtet sein, und je nachdem dieses oder jenes der Fall war, fand *B.* den Ausschlag bei Ableitung vom Querschnitt am Fussende oder vom Querschnitt am Kopfende und vom Längsschnitt stärker; doch kamen Ausnahmen vor. Ausnahmsweise sah *B.* auch den sogenannten natürlichen Strom im Sartorius ganz fehlen. Beim Tibialis anticus fand *B.* immer den natürlichen Strom aufsteigend im Muskel. Häufig sah *B.* bei diesem Muskel den Strom im Multiplicatordraht vom obern Querschnitt zum Längsschnitt gehen. Im Biceps und Rectus internus findet *B.* den natürlichen Strom absteigend, aufsteigend im Semimembranosus. Vergl. die Angaben *Valentin*'s im vorj. Bericht p. 381.

Die Untersuchungen des Ref. in Gemeinschaft mit *F. Cohn* über das elektrische Verhalten des thätigen Muskels gingen von der Beobachtung aus, dass der ruhende Muskelstrom eine Abnahme erleidet, wenn der Muskel in der Richtung seiner Längsaxe comprimirt wird, so wie im Gegentheil meistens, namentlich bei Muskeln kräftiger Thiere, noch eine Zunahme der Ablenkung durch den ruhenden Muskelstrom stattfindet, wenn der Muskel in der Richtung der Längsaxe über seine natürliche Länge gedehnt wird.

Die angegebene Wirkung der Compression, die zunächst allein näher berücksichtigt wird, wurde bei Muskeln des Frosches und von Säugethieren ganz constant gefunden; die Abnahme des Muskelstroms, diese negative Schwankung, ist um so beträchtlicher, je stärker die Compression, und es wurden Fälle beobachtet, in denen die negative Schwankung grade gleich der ursprünglichen Ablenkung des Muskels im natürlichen Zustande war, und solche, in denen beim Maximum der Compression der Muskel einen Strom im verkehrten Sinne gab. Die verminderte resp. veränderte Ablenkung dauert so lange, wie die Compression unverändert dauert.

Alle diese Versuche, für welche einige Beispiele mitgetheilt sind, konnten an ein und demselben Muskel wiederholt angestellt werden, und zugleich war es leicht, die Unversehrtheit des Muskels, die Erhaltung seiner elektrischen Wirksamkeit im natürlichen Zustande stets zu constatiren. Der benutzte Apparat, welcher messende Versuche gestattete, so wie die Einrichtung, vermöge deren der Muskel stets von ein und denselben Punkten abgeleitet wurde, sind im Original genau beschrieben und abgebildet.

Wenn der Muskel von seinem Nerven aus veranlasst wurde, sich selbst zu comprimiren und dann mittelst einer gewissen Einrichtung gezwungen wurde, in diesem Zustande auch nach Aufhören der Contraction zu verharren, so war die dabei auftretende dauernde Verminderung der Ablenkung ebenso gross, wie die durch von Aussen aufgedrungene Compression auf die gleiche Länge bewirkte, und der erste Ausschlag der negativen Schwankung dabei näherte sich demjenigen bei der Contraction um so mehr, je rascher die mechanische Compression, in der Nachahmung der durch Contraction bewirkten, ertheilt wurde.

Diese Wahrnehmungen führten natürlich zu der Vermuthung, es möchte die bekannte negative Schwankung des Muskelstroms beim Tetanus nicht sowohl den thätigen Zustand, als vielmehr nur den in Folge der Thätigkeit comprimirten Zustand des Muskels charakterisiren. Zur Prüfung dieser Vermuthung wurde zunächst untersucht, wie es sich mit der negativen Stromesschwankung verhält, wenn der Muskel vom Nerven aus in Tetanus versetzt, aber verhindert wurde, sich zusammenzuziehen. Die Ausführung der Versuche, so wie die Methode der Controlirung s. im Original. Es ergab sich, dass die negative Stromesschwankung um so kleiner ausfällt, je mehr jede Formveränderung des tetanischen Muskels durch Dehnung verhindert wird; es lässt sich erreichen, dass gar keine nega-

tive Schwankung zu Stande kommt. Dagegen wurde nun beobachtet, dass der von dem tetanischen Muskel zu erhaltende secundäre Tetanus oder (unter bestimmten Bedingungen) die secundäre Zuckung nicht nur nicht schwächer ausfällt, wenn der primäre Muskel an der Contraction verhindert ist, sondern sogar stärker erhalten wird, als von dem sich frei contrahirenden Muskel, ein Ergebniss, welches in ganz unzweideutiger Weise erhalten werden konnte durch ein p. 43 angegebenes Verfahren, bei welchem es nicht auf Vergleichung der Stärke zweier Zuckungen ankam, sondern auf Auftreten einer Zuckung oder Ausbleiben.

Während also die Grösse der negativen Stromesschwankung abnimmt, wenn der Muskel an der Contraction verhindert wird, nimmt die reizende Wirkung auf das stromprüfende Präparat zu. —

Es wurde dann das Verhalten des Muskels untersucht, wenn derselbe durch einzelne Inductionsschläge vom Nerven aus gereizt wurde, so dass es nicht zu einer dauernden Compression kam, sondern nur zu einzelnen Zuckungen, während noch dazu ein dem Muskel angehängtes geringes Gewicht jede etwa nach der Contraction zurückbleibende Schrumpfung vernichtete. Die p. 47 beschriebene (und abgebildete) Versuchsanordnung gestattete, dem Nerven des Präparats bald tetanisirende Schlagfolgen, bald vereinzelte Schläge, bald eine Anzahl von Inductionsschlägen in rascher Folge, wie es durch die Bewegung einer Wippe mit der Hand hergestellt werden kann, zuzuführen. Bei jeder einzelnen Zuckung war an dem Galvanometer des Ref. eine deutliche kleine positive Schwankung des Muskelstroms, d. h. ein kleiner Ausschlag in dem Sinne der Ablenkung durch den ruhenden Muskelstrom zu beobachten. Liess man die einzelnen Zuckungen rasch auf einander folgen, so liess es sich erreichen, dass die kleinen einzelnen positiven Schwankungen sich entweder mit Absätzen oder auch linear aneinander schlossen und so einen beträchtlichen Ausschlag im Sinne einer Zunahme der Ablenkung durch den Muskelstrom zu Stande brachten. Wurde aber tetanisirt, so dass der Muskel andauernd comprimirt verharrte, so trat die bekannte negative Schwankung ein. Es kam auch der Fall vor, dass eine recht rasche Folge von Inductionsschlägen, wie sie sich noch mit der Hand herstellen liess, schon hinreichte, den zitternden Muskel dem Tetanus so nahe zu bringen, dass die negative Schwankung eintrat, so dass man es dann ganz in der Hand hatte, je nachdem die Wippe langsamer oder rascher bewegt wurde, positive oder negative Schwankung zu veran-

lassen, bei Beschleunigung der Bewegung mitten in der positiven Bewegung ein Stillstehen und Umkehren zur negativen Schwankung zu bewirken.

Nicht alle Muskeln verhalten sich ganz gleich bezüglich der Leichtigkeit, die genannten verschiedenen Erscheinungen zur Anschauung zu bringen. Secundäre Zuckung erfolgte, wenn der Magnet nur jene kleine Bewegung im Sinne der Zunahme des Muskelstroms zeigte.

Wurde der Muskel an der Contraction verhindert, so gab er beim Tetanisiren des Nerven, wie oben schon bemerkt, nicht nur keine negative Schwankung (oder bedeutend geringere, als sonst), sondern oft auch starke positive Schwankung.

An diese Versuche schlossen sich endlich noch Beobachtungen am pulsirenden Froschherzen. Um dasselbe in den Galvanometerkreis einzuschalten und doch nicht durch zu rasche Bewegungen an deutlicher Beobachtung verhindert zu werden, wurden die Vorhöfe unter Schonung der Atrioventriculärganglien abgeschnitten, wornach der Ventrikel in der Regel nicht mehr spontan pulsirt, wohl aber sich durch leichte mechanische Reizung der Atrioventricularganglien präcise Contractionen auslösen lassen.

Wenn der an Spitze und Basis abgeleitete Ventrikel den Magneten in der Ablenkung des ruhenden Muskelstroms hält, und dann eine Systole erfolgt, so schwingt der Magnet rasch gegen den Nullpunkt und auch darüber hinaus nach der entgegengesetzten Seite bezüglich des ruhenden Muskelstroms. Wenn aber vermöge eines im Original angegebenen Verfahrens der Galvanometerkreis in demselben Moment erst geschlossen wird, in welchem die Systole oder vielmehr die Reizung zur Systole erfolgt, so wird der Magnet von vorn herein in dem Sinne abgelenkt, welcher der Ablenkung durch den ruhenden Muskelstrom entgegengesetzt ist.

Also ist jene erst genannte am spontan pulsirenden Herzen lange bekannte Erscheinung keine negative Schwankung des ruhenden Muskelstroms, sondern der thätige Herzmuskel liefert von denselben Punkten seiner Oberfläche einen dem des ruhenden Muskels entgegengesetzt gerichteten Strom. Einiges Weitere über diese Erscheinungen s. im Original.

Die secundäre Zuckung vom Herzen ist synchron mit dem plötzlichen ruckweisen Beginn derjenigen Bewegung des Magneten, welche dem thätigen Zustande entspricht: die secundäre Zuckung geht der Systole voraus, ebenso also auch geht der den thätigen Zustand charakterisirende Strom dem Sichtbarwerden der Thätigkeit in der Systole voraus.

Eine eigentliche negative Schwankung giebt der pulsirende Ventrikel eben so wenig, wie ein einzeln zuckender Muskel: in beiden Fällen fehlt die Bedingung der negativen Stromesschwankung, nämlich der andauernde comprimirte Zustand des Muskels, wie er beim Tetanus vorhanden ist.

Aus sämmtlichen Beobachtungen glauben die Verff. folgende Hauptschlussfolgerungen ziehen zu dürfen:

1. Während der quergestreifte Muskel in den thätigen Zustand übergeht, findet Elektricitätsentwicklung statt, eine elektrische Entladung *), welche sowohl am empfindlichen Galvanometer sich zu erkennen giebt, als auch am stromprüfenden Froschschenkel, dessen secundäre Zuckung durch jene Entladung veranlasst wird. Der von denselben Punkten, wie der ruhende Muskelstrom, abgeleitete Entladungsstrom hat beim Gastrocnemius dieselbe Richtung, wie der ruhende Muskelstrom, beim Herzen die entgegengesetzte. (Dies braucht vorläufig nicht auffallend zu sein, weil die Anordnung der contractilen Elemente im Herzmuskel eine so eigenthümliche und verwickelte ist.) Die den thätigen Zustand charakterisirende Entladung geht dem Sichtbarwerden der Contraction voraus.

2. Die negative Schwankung des ruhenden Muskelstroms charakterisirt nicht den thätigen Zustand des Muskels, sondern den comprimirten: die Compression kann durch Thätigkeit des Muskels hergestellt werden, frei gegebene Contraction.

3. Der secundäre Tetanus vom tetanischen Muskel wird durch die rasche Folge von Entladungen bewirkt, und es liegt kein Grund mehr vor, die Hypothese von der discontinuirlichen Beschaffenheit der am Galvanometer zu beobachtenden negativen Schwankung des Muskelstroms aufrecht zu erhalten.

4. Zwischen dem elektrischen Organ der elektrischen Fische und dem Muskel zeigt sich eine fernere Aehnlichkeit, sofern auch der Muskel im Moment der Thätigkeit einen, nur viel schwächern, elektrischen Schlag giebt: man kann das elektrische Organ bezeichnen als eine solche Modification des Muskels, dass die Summe der lebendigen Kraft, welche der thätige Muskel zum grössten Theil als Bewegung ponderabler Masse,

*) In der Bemerkung *Becquerel*'s zu *Moreau*'s und *Matteucci*'s Versuchen über die elektrischen Organe findet sich die irrthümliche Ansicht, *Du Bois* habe die (von *Becquerel* bekanntlich behauptete) elektrische Entladung des thätigen Muskels am Galvanometer vollends nachgewiesen.

zu sehr kleinem Theil als elektrische Bewegung entwickelt, ganz und gar in der Form von elektrischer Bewegung auftritt. Die beiden Apparate sind z. B. vergleichbar den beiden Fällen von Entwicklung lebendiger Kraft bei der Auflösung von Zink in verdünnter Schwefelsäure einerseits im Stromkreise, anderseits unter gewöhnlichen, nicht weiter complicirten Verhältnissen.

Wenn *Solger* die beiden Löthstellen eines Thermokreises je zwischen die im feuchten Raum aufgehängte Muskulatur des Oberschenkels vom Frosch, dessen Femur zur Hälfte resecirt war, eingeführt und Ausgleichung der Temperaturen beider Muskelmassen abgewartet hatte, darauf die eine Muskelmasse vom Nerven aus tetanisirt wurde, so erfolgte zunächst ein Ausschlag des Magneten der Spiegelbussole im Sinne einer Erkältung des sich contrahirenden Muskels, welchen Ausschlag der Verf. als negative Wärmeschwankung bezeichnet. Darauf, während der Muskel im contrahirten Zustande verharrete, fand Freiwerden von Wärme statt. Dies hörte aber nicht sofort auf, wenn der (mit einiger Belastung versehene) Muskel nach Aufhören der Reizung seine ursprüngliche Länge wieder annahm: es fand sogenannte nachträgliche Erwärmung statt, deren Grösse bei ein und demselben Muskel mit bei Wiederholung der Versuche zunehmender Ermüdung abnahm, so dass dieselbe schliesslich auch ganz ausbleiben konnte, und deren Grösse in jedem einzelnen Versuche auch von der Dauer des Tetanus abhängig war, so zwar, dass je länger der Tetanus über eine gewisse Zeit (10 — 20 Sec. bei Winterfröschen) dauerte, und je mehr sich damit die Wärmeentwicklung während des Tetanus ihrem Maximum näherte, desto geringer die nachträgliche Erwärmung ausfiel.

Was die negative Wärmeschwankung betrifft, so überzeugte sich der Verf. durch Controlversuche, dass dieselbe nicht etwa in Aenderungen des Widerstandes bei der Bewegung des Thermoelements, überhaupt in Nichts Anderm begründet sein konnte, als im Muskel selbst. Es schien, dass die auf Bindung von Wärme bezogene negative Wärmeschwankung bei verschiedenen Muskeln in ungleichem Masse von der nachfolgenden Wärmeentwicklung verdeckt werden kann. —

Da *Heidenhain*, unter dessen Leitung *Solger* arbeitete, eine Prüfung der Beobachtungen mit feinerm Instrument für nothwendig erachtete und weitere Mittheilungen versprach, so scheint es nicht nothwendig, hier Näheres über *Solger*'s Versuchseinrichtung aus dem Original wiederzugeben.

Ganz unabhängig von vorstehenden Untersuchungen und nahezu gleichzeitig unternahmen *Thiry* und *Meyerstein* eine Untersuchung über das thermische Verhalten des thätigen Muskels. Diesem Bericht liegt nur die oben citirte vorläufige Anzeige vor, in welcher die Verf. Einiges über die Versuchsmethode mittheilen und zunächst nur das Factum der Erwärmung des Muskels bei der Thätigkeit constatiren. Aus der weitern Untersuchung, über die im nächsten Jahr zu berichten sein wird, mag hier nur anticipirt werden, dass auch *Thiry* und *Meyerstein* die sogenannte negative Wärmeschwankung beobachteten. —

Unter *Funke*'s Leitung stellte *Zelenski* über die Frage nach der von den Nerven unabhängigen Reizbarkeit der Muskelsubstanz Untersuchungen an nach folgendem Plan. Die Iris vieler Säugethiere reagirt auf Reizung nach dem Tode in verschiedener Weise je nach der Zeit seit dem Aufhören des Lebens; diese Verschiedenheit der Reaction ist durch das Verhalten der beiden Nerven, Oculomotorius und Sympathicus, bedingt, von denen Ersterer im Leben und kurz nach dem Tode prävalirt, aber rascher seine Reizbarkeit verliert: die kurz nach dem Tode gereizte Iris verengt gewöhnlich die Pupille, später tritt auf Reizung Erweiterung ein, endlich hört jede Reaction auf. An dem Fehlen dieser in den Nerven begründeten Differenz der Reaction nach Vergiftung mit Curare will der Verf. erkennen, ob dieses Gift wirklich den Einfluss der Nerven auf die Muskeln ganz vernichtet.

Zelenski constatirte zunächst, dass z. B. bei Kaninchen elektrische Reizung der Iris kurze Zeit nach dem Tode Verengerung der Pupille bewirkt, dass diese Verengerung darauf vermindert eintritt, und dann ein Stadium folgt mit Erweiterung bei der Reizung. Für die Versuche an mit Curare vergifteten Thieren ist es nothwendig zu wissen, dass während der Vergiftung die Iris fortwährend in oscillirender Bewegung ist, die Pupille sich abwechselnd verengt und erweitert; kurz vor dem Aufhören der Athmung erweitert sich die Pupille stark, um sich dann allmälig wieder zu verengern. Jene oscillirende Bewegungen führt der Verf. auf Reizung der Nerven als erste Wirkung des Giftes zurück, wobei dann abwechselnd der Oculomotorius und Sympathicus die Oberhand bekomme. Die Frage, ob zur Erklärung der genannten Erscheinung die Annahme einer Reizung beider Irisnerven nothwendig sei, ob nicht Zuckungen des einen Muskels allein und dazwischenfallende elastische Gegenwirkung anzunehmen sei, ist hier nicht aufgeworfen.

Unter der Berücksichtigung und Ausschliessung dieser oscillirenden Irisbewegungen sah nun *Z.* bei mit Curare vergifteten Säugethieren auf Reizung der Iris sofort nach dem Tode nicht Verengerung, sondern Erweiterung der Pupille ein treten, dann folgte wohl ein Stadium ohne merkliche Reaction, und endlich ein Stadium, in welchem Verengerung der Pupille auf Reizung der Iris stattfand, bis der Reiz wirkungslos wurde. Dies war demnach die Umkehr der Reihenfolge der Erscheinungen, wie sie bei nicht vergifteten Thieren eintrat.

Bei einer Eule (mit quergestreiften Irismuskeln), bei welcher die oscillirenden Bewegungen während der Vergiftung sehr stark erfolgten, hatte die Reizung kurz nach dem Tode gar keine Veränderung der Pupille zur Folge, die Erweiterung fehlte, wie denn der Dilatator fehlt; später contrahirte sich die Pupille in Folge der Irisreizung. Bei nicht vergifteten Eulen trat die Verengerung der Pupille auf Reizung der Iris sofort nach dem Tode ein.

Um die beiden Augen eines Thieres, das eine vergiftet, das andere nicht vergiftet, unmittelbar zu vergleichen, exstirpirte der Verf. das eine Auge vor der Vergiftung, oder er unterband die Art. carotis communis der einen Seite, auch zugleich mit der Vena jugularis communis (was zweckmässiger zur Abhaltung des Giftes vom Auge erschien, als Unterbindung der Arterie allein). Die Ergebnisse dieser Versuche sind nicht sehr evident, was nämlich das Verhalten des der Vergiftung entzogenen Auges betrifft, während das andere sich so wie vorher angegeben verhielt: der Verf. findet das Resultat dieser Vergleichung in Uebereinstimmung mit dem Vorhergehenden.

Versuche, in denen vor der Vergiftung mit Curare die Pupille durch Atropin erweitert worden war, ergaben, dass das Curare dieses Prävaliren des Dilatators nicht aufhebt. Aus den Angaben über einen Versuch, in welchem durch Durchschneidung des Sympathicus Prävaliren des Sphincters der Pupille hergestellt war, kann Ref. nichts Entschiedenes entnehmen.

Zu entschiedenen Schlüssen, so weit sie die obige Frage berühren, gelangt auch der Verf. nicht bei der Schlussbetrachtung seiner Versuche. Die Reflexionen, was für, was gegen die Annahme der selbstständigen Muskelreizbarkeit sprechen möchte, mögen im Original nachgesehen werden.

Zelenski's Versuchsplan ist offenbar a priori sehr einleuchtend: der Grund dafür, dass die Ausführung so wenig befriedigend ausfiel, liegt vielleicht zum Theil in der Nichtberücksichtigung folgenden Umstandes: die Irismuskeln der Säuger

gehören zu den glatten, als Reiz wendete *Zelenski* Inductionsströme an, diese aber, so stark sie auch auf Nerven und auf die präcis reagirenden quergestreiften Muskeln wirken, sind keinesweges ein in gleichem Masse verlässlicher und kräftiger Reiz für die glatten Muskeln (vergl. auch die Beobachtungen *Fick's* am Muschelmuskel in diesem Bericht); die Untersuchungen bezüglich der sog. Muskelirritabilität nach dem Muster der an quergestreiften Muskeln angestellten, werden sich nicht so einfach gestalten bei glatten Muskeln, wie sie *Zelenshi* zuerst unternommen hat; der Gedanke, obigen Versuchsplan an den quergestreiften Irismuskeln der Vögel durchzuführen, scheitert an dem Umstande, dass die Iris der Vögel nicht zwei antagonistische Muskeln resp. Nerven besitzt, sondern nur einen Sphincter. Endlich wäre auch zuerst zu prüfen, ob sich der N. sympathicus zum Pfeilgift ebenso verhält, wie der N. oculomotorius, da es bekanntlich Nervenfasern giebt, welche dem Gifte mehr Widerstand leisten, als andere; schon *Cl. Bernard* hat, wie *Zelenski* selbst in Erinnerung bringt, ein von den übrigen Nerven abweichendes Verhalten des Sympathicus zum Pfeilgift behauptet. (Vergl. auch unten Beobachtungen *v. Bezold*'s.)

Boruttau hat die Versuche *von Wittich*'s, aus denen dieser auf directe Reizung der Muskelsubstanz durch destillirtes Wasser schloss (Bericht 1857 p. 433), theils mit dem gleichen Erfolg wiederholt, theils weiter fortgeführt mit besonderer Rücksicht auf Einwendungen und Versuche, welche *Schiff* in seinem Lehrbuch gegen *v. Wittich*'s Auffassung vorgebracht hatte. Wenn die Schnittfläche des Rückenmarks eines halbirten Frosches mit Wasser in Berührung gebracht wurde, traten niemals in den Extremitäten Zuckungen ein, wie sie dagegen durch Eintauchen in Kochsalzlösung sofort bewirkt wurden. Wurde bei einem Frosch nach Zerstörung des Hirns und Marks ein Muskel entblösst und das Thier dann in Wasser getaucht, ohne dass das Wasser in den Wirbelkanal dringen konnte, so zuckte der freigelegte Muskel alsbald. Wenn die nächst dem Muskel gelegene Nervenstrecke im Anelectrotonus und ihre Erregbarkeit erwiesener Massen herabgesetzt war, so zuckten die Muskeln, wenn Wasser in die Blutgefässe injicirt wurde. Es wurde auch der Nerv nächst dem Muskel vor Schliessung des polarisirenden Stromes mit Kochsalzlösung betupft, und, wenn in Folge davon Tetanus vorhanden war, die betreffende Nervenstrecke in Anelectrotonus versetzt, wenn dann der Tetanus sofort aufhörte (der nach Oeffnung des Stromes wieder eintrat), wurde der Unter-

schenkel in destillirtes Wasser getaucht, worauf fast immer die umspülten Muskeln lebhaft zuckten. *v. Wittich* hebt hervor, dass es eine ungerechtfertigte Vermuthung sein würde, annehmen zu wollen, dass das destillirte Wasser etwa auf einen besondern Abschnitt der Nervenfasern, auf die letzten Enden in besonderer Weise reizend wirke, da es auf die Fasern im Verlauf nicht reizend wirkt.

Fick untersuchte die physiologischen Eigenschaften des Schliessmuskels von Lamellibranchiaten (vergl. die vorläufige Mittheilung im Bericht 1860 p. 483), wobei er auf einige vergleichende Untersuchungen am Froschmuskel geführt wurde. Es wurde der hintere Schliessmuskel zweier Arten von Anodonta benutzt; an die natürlichen Ansatzpunkte des Muskels, die Schalen, die entweder in ihrer natürlichen Charnierverbindung belassen oder durch ein künstliches Charnier verbunden wurden, liessen sich leicht Apparate befestigen, auf die die Bewegungen des Muskels übertragen wurden, und an denen dieselben gemessen werden konnten. Einige Vorrichtungen der Art, so wie die zu elektrischer Reizung gebrauchten Apparate beschreibt der Verf. auf p. 4 bis 12 des Originals.

Der Muschelmuskel erwies sich elektromotorisch wirksam, wie andere Muskeln: der Längsschnitt verhielt sich positiv zum Querschnitt. Versuche, die sogenannte negative Stromesschwankung an dem durch eigene Thätigkeit comprimirten Muskel nachzuweisen, ergaben kein entscheidendes Resultat. Der Einfluss künstlicher Compression auf den Muskelstrom wurde nicht untersucht.

Was die elastischen Eigenschaften des Muschelschliessmuskels betrifft, so war die Grösse der Zeiträume auffallend, welche verstrichen, bis sich Gleichgewicht zwischen einer dehnenden Kraft und der Elasticität des Muskels hergestellt hatte, bei nicht zu geringer dehnender Kraft war oft nach Stunden noch kein Gleichgewicht hergestellt, und da wurde es fraglich, ob der (nicht mehr unter natürlichen Bedingungen, im Wasser, befindliche) Muskel noch dasselbe war, was er ursprünglich war. Die Elasticität des Schliessmuskels ist eine beträchtlich unvollkommene; die bleibende Dehnung war bedeutend; auch hing dieselbe von physiologischen Vorgängen ab.

Während auch für das in Rede stehende contractile Gewebe Stromdichtigkeitsschwankungen im Allgemeinen Reize sind, und sogar während des constanten Fliessens eines Stromes keine Zusammenziehung erfolgt, dürfen die Dichtigkeitsschwankungen, ohne ihre reizende Wirkung zu verlieren, mit einer beiweitem geringern Geschwindigkeit stattfinden, als für die

Muskeln höherer Thiere, plötzliches Schliessen und Oeffnen eines Stromes brachte keine stärkere Zuckung hervor, als das An- und Abschwellen des Stromes im Laufe von 20 Secunden, was beim Froschmuskel ohne alle Wirkung ist. Erfolgte die Dichtigkeitsschwankung mit noch geringerer Geschwindigkeit, so hörte sie auch für den Muschelschliessmuskel auf, ein Reiz zu sein.

Wegen der langsamen Entwicklung der Thätigkeit in dem Muschelschliessmuskel musste auch der elektrische Zustand, dessen Veränderung reizend wirken sollte, vor und nach dieser Veränderung eine gewisse Zeit andauern. Damit eine Schliessungszuckung erfolgte, musste der Muskel zunächst eine gewisse Zeit nicht durchströmt sein und nach dem Schliessen eine gewisse Zeit durchströmt bleiben; analog für den Eintritt der Oeffnungszuckung. Bei raschen Unterbrechungen eines Stromes oder bei Wechselströmen war eine bedeutend grössere Stromstärke erforderlich, um eine merkliche Reizung zu erzielen, als bei mit grösseren Pausen erfolgenden Veränderungen, und gegen die flüchtigen Stösse des Inductionsapparats war der Muschelschliessmuskel höchst unempfindlich.

Von bedeutendem Einfluss auf die Stärke der Reizung war endlich auch der absolute Werth der Stärke des Stroms, dessen Schluss oder Oeffnung reizend wirken sollte: mit der durch den Muskel sich abgleichenden Elektricitätsmenge wächst innerhalb gewisser Grenzen die Stärke des Reizes, vielleicht, meint *F.*, ziemlich unabhängig von der zeitlichen Anordnung der Abgleichung.

Der Zuckung erregende Vorgang ist auch bei dem Muschelschliessmuskel, so resümirt *Fick*, der Uebergang aus dem durchströmten in den nicht durchströmten Zustand, oder umgekehrt, vorausgesetzt, dass dieser Uebergang mit einer gewissen Geschwindigkeit geschieht. Die Theilchen des Muskels gebrauchen eine merkliche Zeit, um aus dem einen in den andern Zustand überzugehen, und wenn die die Zustandsveränderung bewirken sollende Ursache sehr kurze Zeit dauert, so erfolgt nur eine schwache oder gar keine Zuckung, weil nicht Zeit war, dass die Zustandsveränderung sich in merklichem Grade etabliren konnte. Die zur Herstellung der Zustandsveränderung nöthige Zeitdauer ist von der Stromstärke abhängig, nämlich je grösser diese, desto kürzer jene.

Dass dieses Gesetz, welches sich bei dem trägen Muschelmuskel sofort deutlich herausstellte, auch für andere Muskeln, nur mit dem Unterschiede Geltung haben möchte, dass es sich bei ihnen um sehr viel kleinere Zeiträume handelt, war

eine nahe liegende Vermuthung, um so mehr, als *Harless* wie bekannt, Ausbleiben des Tetanus gesehen hatte, wenn die Zahl der Stromunterbrechungen in der Zeiteinheit eine gewisse obere Grenze überschritt, Beobachtungen, die *Fick* indessen noch nicht als genügend einfach und sicher anerkennt.

Fick unternahm zur Prüfung Versuche in der Art, dass er durch den Froschmuskel einen Strom nur ein Mal für sehr kurze, aber verschiedene Zeit, hindurchschickte, indem der Strom geschlossen und geöffnet wurde durch das Vorbeifahren eines Stiftes an einem gespannten sehr dünnen Draht. Je kürzere Zeit innerhalb gewisser (nicht bestimmter) Grenzen der Kettenschluss dauerte, desto kleinere Zuckungen wurden erhalten. Auch bei in anderer Weise mit einem Stromunterbrechungsapparate angestellten Versuchen ergab sich, dass, wenn ein elektrischer Strom den Muskel oder den Nerven des Frosches durchfliesst, die Grösse der bei seiner Schliessung und Oeffnung auftretenden Zuckung nicht allein abhängig ist von der Geschwindigkeit, mit welcher die Dichtigkeit desselben in dem reizbaren Organ sich ändert, sondern auch von der Zeit, während welcher er dasselbe in constanter Dichtigkeit durchfliesst. Hier aber war die Grenze der Zeiten, innerhalb deren eine Verlängerung noch von Einfluss auf die Reizstärke war, schon mit 0,001 Secunden erreicht, so dass wenn die Dauer des Stromes einmal grösser, als 0,001 Sec. war, bei Schluss und Oeffnung das dem betreffenden Werthe der Stromstärke zukommende Maximum der Reizung zu Stande kam; unter 0,001 Secunden Dauer aber jede Verkleinerung eine Verkleinerung der Reizung bedingte.

Gegen die Vermuthung, es möchte sich bei diesen Versuchen handeln um die Summirung zweier Reizungen, Schluss und Oeffnung, bei welcher nach *Helmholtz* die Summe um so grösser ausfällt, je weiter sie zeitlich getrennt sind, so lange das Intervall kleiner ist, als die zwischen Erregung und Akme der Muskelcontraction verstreichende Zeit, bemerkt *Fick*, dass diese Vermuthung allein schon darum unzulässig sei, weil bei seinen Versuchen die Abnahme der Reizung durch Verkürzung des Kettenschlusses bis zu Null gehen konnte, jene Summe doch aber nur bis zu der Grösse der einen der beiden Reize abnehmen könne.

Bei weiterer Vergleichung des Muschelmuskels mit dem Froschmuskel prüfte *Fick* auch das Verhalten des letztern beim Hindurchleiten eines constanten Stromes und fand Angaben *Wundt*'s bestätigt (Bericht 1858 p. 482), dass nämlich der Schliessungszuckung eine dauernde Zusammenziehung des Mus-

kels folgt. Bei dieser dauernden Contraction ist der Muskel nicht so weit verkürzt, wie bei der voraufgehenden Schliessungszuckung, aber die Differenz hängt von der Stromstärke ab, so fern nämlich bei schwachen Strömen diese Differenz gross ist, bei wachsender Stromstärke abnimmt und endlich = Null werden kann. Dies beruhet darauf, dass die Grösse der dauernden Zusammenziehung bei wachsender Stromstärke anfangs langsamer wächst, als die Grösse der Schliessungszuckung, diese aber früher ihr Maximum erreicht, als jene.

Fick vermuthete nun, es möchte sich bei der Schliessungszuckung um Reizung der intramuskulären Nerven handeln, neurogene, oder wie *Fick* es nennt, neuromuskuläre Zuckung, bei der dauernden Contraction dagegen um directe Reizung der Muskelsubstanz (idiomuskuläre, nach *Aeby* allogene Zuckung), und schlug, um diese Vermuthung zu prüfen, den früher zu ähnlichem Zweck von *Eckhard* betretenen Weg ein, die Nervenausbreitung in Anelektrotonus zu versetzen. In der That sah der Verf. unter diesen Umständen jene Schliessungszuckung ausbleiben, nur die dauernde Zusammenziehung zu Stande kommen, während vor und nach der anelektronisirenden Wirkung die Schliessungszuckung sich markirte. Der Muschelmuskel schien überhaupt nicht mit Verkürzung auf den constanten Strom zu reagiren.

Für den Muschelmuskel erwies sich sonderbarer Weise das Abbrechen einer Reihe periodisch auf einander folgender elektrischer Schläge, die in derselben Richtung durch den Muskel gingen, als ein Reiz zur Zusammenziehung; die Dauer der Perioden konnte grosse Bruchtheile einer Secunde betragen. Dieses Aufhören einer Reihe von Schlägen entspricht der Oeffnung eines constanten Stromes, und so war denn auch nur in dem Falle jenes Aufhören einzelner Schläge wirkungslos, wenn auch die Oeffnung eines constanten Stromes keine Contraction bewirkte.

Bezüglich des zeitlichen Verlaufs der Contraction gleicht der Muschelmuskel den glatten Muskeln höherer Thiere, die einzelnen Stadien messen sich nach ganzen Secunden, an deren Stelle bei der Zuckung des quergestreiften Muskels Tausendstel einer Secunde treten. Das Stadium der Wiederverlängerung ist beim Muschelmuskel sehr gross, übertrifft das der Verkürzung viele Male. Die einzelnen Stadien dauern um so länger, je öfter der Muskel schon zur Contraction genöthigt wurde, und zwar erwies sich der Ermüdungseinfluss überhaupt als sehr bedeutend von einer Contraction zur andern.

Versuche über die Summirung der Reize liessen sich am

Muschelmuskel mit Leichtigkeit anstellen. Dabei ergab sich, dass wenn kleine Reize öfter hintereinander wirkten, die Zusammenziehung eine Grenze erreichte, die bei fernerer Wiederholung dieser Reize nicht überschritten wurde, dass aber dann bei Einwirkung eines stärkeren Reizes die Zusammenziehung noch zunehmen konnte.

Im hohen Grade auffallend ist, was *Fick* über den Einfluss der Belastung auf die Contractionsgrösse des Muschelmuskels beobachtete. Es war nämlich bei gleichbleibendem Reiz die Zusammenziehung um so grösser, je grösser, bis zu einer gewissen Grenze, die angehängte Last, grössere Gewichte wurden höher gehoben, als kleinere Gewichte. Die Thatsache, dass der quergestreifte Muskel höherer Thiere bei gleicher Reizung das schwerere Gewicht weniger hoch hebt, als das leichtere, findet *Fick* ausgesprochen in der (von *Volkmann* bekanntlich bestrittenen) Behauptung *Weber*'s, dass der thätige Muskel weniger elastisch sei, als der ruhende; dass das umgekehrte Verhalten des Muschelmuskels auszudrücken sei durch den Satz, die Elasticität des thätigen Muschelmuskels sei grösser, als die des unthätigen, erscheint dem Verf. sehr zweifelhaft. Ref. theilt nicht nur diesen Zweifel, sondern muss auch gestehen, dass ihm die von *Fick* als allgemein bekannt vorausgesetzte Gleichung zwischen der oben genannten Thatsache und *Weber*'s Schluss, die Elasticität betreffend, keinesweges einleuchtend ist.

Fick erhielt von dem Muschelmuskel den nicht weiter begründeten Eindruck, als ob die Reizbarkeit desselben von der Belastung abhängig sei, als ob dieser Muskel durch Dehnung dem Reize zugänglicher gemacht würde. (Vom Froschnerven ist dies bekannt.)

Ein kleines *W. Stokes* dedicirtes Büchelchen von *Haughton* enthält die folgenden, wenigstens unbestreitbar originellen Reflexionen und Auswerthungen über Muskelleistungen. Das von *Wollaston* wahrgenommene Geräusch von contrahirten Muskeln hört *Haughton*, so wie einige andere von ihm befragte Personen, unter denen auch *Stokes*, gleich dem C oder D von 32 resp. 36 Schwingungen, welche Vergleichung in verschiedener Weise vorgenommen wurde. Sofern jenes Muskelgeräusch nun z. B. gehört wird unter solchen Umständen, wenn der Arm horizontal ausgestreckt erhalten wird, so will *H.* dasselbe verwerthen zur Berechnung der dabei geleisteten Arbeit, folgendermassen. Beim Halten des Arms horizontal ausgestreckt sind nur der Supraspinatus und die mittlere Portion des Deltoideus thätig, und nach 7 Minuten waren diese Muskeln beim Verf.

vollständig erschöpft. Jede einzelne Muskelportion zieht sich in der Secunde 32 mal zusammen*) (und erschlafft eben so oft), der Arm aber bleibt trotzdem ruhig, ohne entsprechendes Zittern, weil nicht alle einzelnen Muskelportionen zugleich die verschiedenen Phasen durchlaufen, sondern sich einander ablösen; die Summe der Arbeit würde aber die gleiche sein, wenn alle einzelnen Muskelportionen jedes Mal zugleich ihre einzelnen Contractionen zu 32 in der Secunde machen würden. Dann aber würde der Arm zwischen je 2 Contractionen fallen, wie ein physisches Pendel, während $^1/_{32}$ Secunde und darauf wieder in die horizontale Lage gehoben werden. Die zur weiteren Rechnung nöthigen Daten gewinnt *H.* folgendermassen. Den Schwerpunkt des Arms glaubt er ohne Weiteres im Ellnbogen annehmen zu dürfen. (Wie man den Schwerpunkt eines Gliedes beim lebenden Menschen finden kann, hat *Harless* früher erörtert, Bericht 1857). Wäre der Schwerpunkt bekannt, so könnte das Gewicht des Arms mit Hülfe einer Wage nach den Gesetzen des Hebels gefunden werden: *St.* findet es so zu $7^1/_2$ Pfund. Die Form des Arms zusammen mit der geballten Faust nimmt er, als eine Annäherung, als einen gleichmässigen Cylinder an, und findet dann das Schwingungscentrum (ohne Angabe der Rechnung) in einer Entfernung von der Cavitas glenoidea, die $^2/_3$ von der Entfernung der Acromionhöhe bis zum Metacarpo-Phalangealgelenke des Mittelfingers beträgt, d. i. 24 Zoll, so dass 16 Zoll die Länge des an Stelle des Arms zu setzenden einfachen Pendels sein sollen. Das Oscillationscentrum fällt in $^1/_{32}$ Secunde um $^1/_{64}$ Fuss, da der angenommene Schwerpunkt 11 Zoll von der Drehungsaxe entfernt ist, so fällt derselbe $^{11}/_{16} \cdot {}^1/_{64}$ Fuss in $^1/_{32}$ Secunde, und so resultirt für 7 Minuten, während welcher der $7^1/_2$ Pfund schwere Arm gehalten wurde, die Arbeit von 1083 Fusspfund, welche der Supraspinatus und mittlerer Theil des Deltoideus leisten können bis sie erschöpft sind. Im Mittel aus dieser Bestimmung und der bei einem andern Individuum rechnet *H.*, dass die Supraspinati und mittleren Theile des Deltoideus beider Seiten zusammen das Gewicht von 2268 Pfund, d. i. nahezu 1 Tonne (2240 Pfund) um 1 Fuss heben können, bevor sie erschöpft sind. Aus dem Gewichte der betreffenden

*) Der Verf. leidet, wie er mittheilt, im Gefolge eines Fiebers zuweilen an Singen in beiden Ohren: man traut den Augen nicht, wenn man in Bezug auf dieses Singen wörtlich liest (p. 5) The tinnitus is, I believe, a sign of the rate at which nervous action takes place in the brain. Eine Vermuthung, die der Verf. demnächst zu prüfen verspricht.

Muskelmassen bei einer gut entwickelten männlichen Leiche berechnet *H.* weiter, dass 1 Pfund jener Muskeln im Stande ist, 1,56 Fusstonne zu leisten. Was von dieser so ausgeführten Betrachtung zu halten ist, liegt auf der Hand.

Haughton geht noch weiter: der erste Herzton wird als Muskelgeräusch aufgefasst und gleich dem Ton anderer Muskeln bei ihrer Contraction gefunden und so auf vorstehender Grundlage die mögliche Arbeitsleistung des Herzens für den Tag aus seinem Gewicht berechnet; um diese Berechnung dann zu controliren benutzt der Verf. die Blutflecken, welche ein bei einer Operation aus der Art. epigastrica sich ergiessender Blutstrahl auf den Fussboden lieferte, in ihrem Abstande von der Arterienöffnung, um den Verlauf des Blutstrahls, daraus die Anfangsgeschwindigkeit und daraus den Druck im Arteriensystem zu berechnen; dies Resultat, zu dessen Vergleichung der Verf. nur die ersten hämodynamischen Versuche von *Hales* kennt, wird dann weiter benutzt, um unter der Annahme, dass die Systole 3 Unzen Blut auspumpt, die Herzarbeit zu berechnen, und da trifft denn, wunderbar genug, die Zahl fast genau mit derjenigen zusammen, welche bei der ersten Art von Rechnung erhalten wurde. Man ist aber bei *Haughton* solche merkwürdige Uebereinstimmungen von weitläufigen Rechnungen ohne Basis schon gewohnt.

Matteucci theilte auf Veranlassung der in den beiden vorhergehenden Berichten berücksichtigten Untersuchungen *Moreau*'s über das elektrische Organ von Torpedo folgenden Versuch mit, in Bezug auf eine etwaige Vergleichung der Muskeln mit den elektrischen Organen. Zwei gleiche Froschmuskeln werden so in den Galvanometerkreis eingeschaltet, dass die Wirkungen ihrer Ströme auf den Magneten sich nahezu aufheben; wird dann der eine der beiden Muskeln von seinem Nerven aus in Contraction versetzt und darauf der während der Contraction geöffnete Galvanometerkreis wieder geschlossen, so erweist sich der Muskel, welcher ruhete, jetzt als der wirksamere. Wird derselbe Versuch dagegen mit zwei Stücken des elektrischen Organs von Torpedo ausgeführt (welches, wie bekannt, nach *Matteucci*'s Angabe im ruhenden Zustande elektromotorisch wirksam ist), so erweist sich, wie das der Verf. schon früher mitgetheilt hat, dasjenige Stück als das wirksamere, welches zu einer Thätigkeitsäusserung genöthigt wurde.

Mit Bezug auf die Bemerkung *Moreau*'s (vorj. Bericht p. 393) über den Einfluss einer Temperaturerhöhung bis auf 45⁰ bemerkt *Matteucci*, dass wohl der Fisch im Wasser

von nur 25 bis 30° keine Entladungen mehr gebe und bald sterbe, dass aber die elektromotorische Wirksamkeit von Stücken des elektrischen Organes erst in Wasser von solcher Temperatur aufhöre, bei welcher das Eiweiss gerinnt.

Cohn machte im Anschluss an die im vorj. Berichte p. 394 berücksichtigten Untersuchungen über die Contractilität von Staubfäden folgende weitere Mittheilungen. Bei Application schwacher elektrischer Ströme contrahiren sich die Filamente der Disteln augenblicklich und dehnen sich mit der Zeit wieder aus, von Neuem für Reize empfänglich. Starke Ströme tödten die Fäden sofort, die contrahirten dehnen sich nämlich nicht wieder aus, sondern verkürzen sich stetig weiter bis zur Hälfte der frühern Länge. Dasselbe geschieht beim Tödten durch Alkohol, Glycerin, Wasser. Auch beim allmäligen Absterben der sich selbst überlassenen Filamente ziehen sie sich auf das Minimum zusammen.

Im contrahirten Zustande der Filamente zeigten sich die constituirenden Zellen dicht quergerunzelt, ein Verhalten, welches der Verf. der Runzelung der organischen Muskelfaserzellen im contrahirten Zustande an die Seite stellt, welches Ref. früher beschrieb. In der schon früher ausgesprochenen Ansicht, dass die Zellen der Staubfäden in ihrem verlängerten Zustande (in welchem sie längsgestreift sind) activ ausgedehnt sind, und dass die Verkürzung, die auf Reizung oder beim Absterben stattfindet, auf einem Erschlaffen, Nachlassen der Action beruhet, indem die Elasticität allein zur Wirkung kommt, wurde *Cohn* noch weiter bestärkt, und legt er dabei ein Hauptgewicht auf die besonders dicke Cuticula der Filamente, die auch im äusserst verkürzten Zustande derselben keine Runzeln zeigte, also sehr elastisch zu sein scheint. Für die contractilen Theile niederster Thiere nimmt *Cohn* das gleiche Verhalten an, wie für die Staubfäden, nämlich active Ausdehnung und passive, durch Elasticität allein bewirkte Contraction, indem er an die im Tode so wie auf Reize eingerollten Stiele der Vorticellen, an die offenbar activ sich hervorstreckenden Fortsätze von Amoeben, Actinophrys, Difflugia, Arcella und anderen Rhizopoden erinnert; beim Absterben bilden alle diese Thiere rundliche Klumpen, ebenso Hydra; diese so wie Infusorien, die bei schwachen elektrischen Reizen sich zusammenziehen, platzen und zerfliessen bei stärkeren Strömen, ganz ähnlich den Staubfäden.

Centralorgane des Nervensystems.

A. Chauveau, Recherches expérimentales sur l'origine apparente et sur l'origine réelle des nerfs moteurs crâniens. — Journal de la physiologie V. p. 272. Comptes rendus. 1862. I. p. 1152.

M. Schiff, De l'influence des centres nerveux sur la température et des nerfs vasculaires des extrémités. — Comptes rendus. 1862. II. p. 462.

Liégeois, Résultats d'experiences sur l'origine et la distribution des nerfs vasomoteurs de la grenouille. — Gazette médicale. 1862. p. 808.

C. Ludwig, Ueber das Rückenmark. Wiener medicinische Wochenschrift. 1862. Nr. 7. 8. 9.

J. Setschenow, Physiologische Studien über die Hemmungsmechanismen für die Reflexthätigkeit des Rückenmarks im Gehirne des Frosches. — Berlin 1863. — Dasselbe in Annales des sciences naturelles. XIX. p. 109. —

J. Cohnstein, Kurze Uebersicht der Lehre des Muskeltonus. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 165.

A. Vulpian, Recherches expérimentales relatives aux effets des lésions du plancher du quatrième ventricule et spécialement à l'influence de ces lésions sur le nerf facial. — Gazette médicale. 1862. Nr. 22, 24, 30, 34, 36, 38.

Flourens, Détermination du noeud vital ou point premier moteur du mécanisme respiratoire dans les vertébrés à sang froid. Comptes rendus. 1862. I. p. 314.

P. Lussana, Leçons sur les fonctions du cervelet. — Journal de la physiologie. V. p. 418.

Brown-Séquard, Remarques sur la physiologie du cervelet et du nerf auditif. — Journal de la physiologie V. p. 484.

Leven et *A. Ollivier*, Recherches sur la physiologie et la pathologie du cervelet. — Archives générales de médecine. 1862. Bd. 20. p. 513.

A. Vulpian, Mouvements de rotation, observés chez les têtards de grenouille à la suite de lésions pratiquées sur le centre nerveux. — Gazette médicale. 1862. p. 312.

J. Signol et *A. Vulpian*, Note sur un cas de nécrose d'une portion du diploé cranien chez un cocq; altération profonde de l'appareil auditif; phénomènes symptomatiques semblables à ceux que produit la section des canaux semicirculaires. Gazette médicale. 1861. p. 716.

B. Hillairet, Lésions de l'oreille interne; action réflexe sur le cervelet et les pédoncules. — Gazette médicale. 1862. p. 16.

Bischoff, Ueber eine Taube nach Abtragung der Gehirn-Hemisphären, nebst Nachtrag. Sitzungsberichte der k. Akademie in München. 1863. p. 479 u. p. 569.

R. Wagner, Kritische und experimentelle Untersuchungen über die Hirnfunctionen. X. Reihe. Ueber das Gedächtniss in den Sinnen, die phantastischen Gesichtserscheinungen, Traumbilder, Fieberdelirien, Phantasmen und Hallucinationen beim Wahnsinn und bei anderen akuten und chronischen Hirnaffectionen in ihrem Verhältniss zur Anatomie und Physiologie der einzelnen Hirntheile und mit Rücksicht auf deren weitere Aufklärung durch exactere Beobachtungen. — Nachrichten von der G. A. Universität etc. zu Göttingen. 1862. Nr. 15. (S. das Original.)

Chauveau hat seine im Bericht 1860 p. 503 und im Bericht 1861 p. 397 u. f. berücksichtigten Untersuchungen über die Unwirksamkeit derjenigen Reizmittel, welche peripherische

Nervenfasern erregen, bei Application auf die den Centralorganen eigenthümlichen Fasern (so weit sie nicht Nerven-Wurzeln sind) auf das Gehirn und die Hirnnerven ausgedehnt und ist in so weit auch hier zu demselben Resultat gelangt, welches *Schiff* erhielt (Bericht 1858 p. 534), dass nämlich von den Fasermassen des Gehirns nur die Wurzelfasern der Hirnnerven für die gewöhnlichen künstlichen Reizmittel empfindlich seien; jedoch will *Chauveau* gefunden haben, dass auch die sog. Kerne der motorischen Hirnnerven, nämlich die Ganglienzellenmassen, von denen die Wurzelfasern entspringen, ebenso wie diese reizbar seien und hebt hervor, dass dies unabhängig von Reflexerscheinungen zu constatiren sei. Dies stimmt mit den Angaben *Schiff*'s (die übrigens der Verf. nicht zu kennen scheint) über das Verhalten der grauen Substanz gegen Reizmittel nicht überein. *Chauveau* stellte die betreffenden Versuche zunächst bei eben rasch getödteten Thieren, Pferden und Kaninchen an, fügt aber hinzu, dass er später bei Wiederholung der Versuche bei lebenden Thieren zu ganz denselben Resultaten gelangt sei, die noch ausführlich mitgetheilt werden sollen.

Schiff machte über den Verlauf vasomotorischer Nerven folgende Mittheilungen. Die beim Hunde nach Durchschneidung einer Seitenhälfte des Lendenmarks unmittelbar oberhalb der oberen Wurzel des Cruralis auftretende Temperaturerhöhung an der hintern Extremität beschränkt sich immer auf den Fuss um den untern Theil des Unterschenkels, ergreift niemals die Gegend um das Knie und den Oberschenkel. Wenn die Durchschneidung des Marks näher dem untern Rückenwirbel geschieht, so findet sich zuweilen auch Temperaturerhöhung am Oberschenkel. Wird die eine Seite des Marks in der Höhe des vorletzten Rückenwirbels oder etwas höher durchschnitten, so kann die willkührliche Bewegung des entsprechenden Beins bis zu einem gewissen Grade erhalten bleiben, und sie stellt sich immer mehr wieder her, wenn das Thier mehre Tage am Leben bleibt; zugleich tritt paralytische Gefässerweiterung in der ganzen hintern Extremität ein, welche nicht wieder verschwindet. Wird der Rückenmarksschnitt noch etwas höher ausgeführt, so zeigen der Fuss und das untere Drittel des Unterschenkels bleibende Temperaturerhöhung, während die höher gelegenen Theile des Beins der operirten Seite normal bleiben, dagegen eine Temperaturerhöhung auf der andern, nicht operirten Seite zeigen. Diese und weitere (nicht mitgetheilte) Versuche führen den Verf. zu dem Schluss, dass die vasomotorischen Nerven der Bauchwand, der Beckengegend, des Ober-

schenkels und des obern Theiles des Unterschenkels alsbald nach ihrem Eintritt in das Rückenmark eine Kreuzung erleiden, dass dagegen die vasomotorischen Fasern des untern Theiles des Unterschenkels und des Fusses ohne Kreuzung weiter verlaufen.

Analoges findet *Schiff* in Betreff der vasomotorischen Fasern der obern Extremität, jedoch gelang es ihm hier nicht, das Rückenmark halbseitig so zu durchschneiden, dass sämmtliche vasomotorische Fasern einer obern Extremität gelähmt waren, so dass es den Anschein habe, dass die vasomotorischen Fasern der obern Extremität, ausser Hand und unterm Theil des Vorderarms, sich sofort bei ihrem Eintritt in das Mark kreuzen.

Der Durchschneidung der linken Seite des verlängerten Markes oder des obern Theiles des Halsmarkes folgte Temperaturerhöhung der linken Kopfhälfte, der linken Hand, des linken Fusses, des unteren Theiles des linken Vorderarms und Unterschenkels, dagegen der rechten Seite des Rumpfes, des rechten Oberarms, des rechten Oberschenkels, des rechten Ellnbogens und Knies und des obern Theiles des rechten Vorderarms und Unterschenkels. Die Gefässnerven der Extremitäten schienen nicht mehr durch den Pons zu verlaufen, weil die halbseitige Durchschneidung des hintern Theiles des Pons keinen Temperaturunterschied der Extremitäten zur Folge hatte, während vasomotorische Nerven des Magens, der Leber weiter vorwärts sich zu erstrecken und zum Theil bis in die Sehhügel zu verlaufen schienen. Diejenigen Gefässnerven, welche keine Decussation im Mark eingehen, bilden nach *Schiff* auch in sofern eine besondere Gruppe, als vorzugsweise die von ihnen versorgten Gegenden beim Fieber localen Temperaturveränderungen unterworfen sein sollen.

Liégeois schliesst aus Beobachtungen über den Zustand der Blutgefässe bei Fröschen nach Durchschneidung des Ischiadicus, nach halbseitiger Durchschneidung des Rückenmarks, des verlängerten Marks, der Vierhügel, der Hirnstiele, dass sämmtliche vasomotorische Nerven beim Frosch in einer beschränkten Gegend des Gehirns entspringen, und dass sie auf ihrem Wege durch das verlängerte Mark und Rückenmark mehrfache Kreuzung eingehen.

Ludwig unterscheidet an den einen reflectorischen Zuckungsanfall zusammensetzenden Bewegungen zwei Gruppen: die eine bilden die reizanzeigenden Bewegungen, welche das angegriffene Hautstück dem Reiz zu entziehen trachten, die Bewegungen der anderen Gruppe sind solche, welche keine nächste Beziehung zum Ort der Reizung erkennen lassen; letztere scheinen bei enthirnten Thieren die Fluchtbewegungen zu vertreten,

welche das hirntragende Thier unter gleichen Umständen ausführen würde. Obwohl nun die Aufgabe der reizanzeigenden Bewegung in der Regel auf verschiedene Weise erfüllt werden kann, so lehrt doch die Erfahrung, dass unter Voraussetzung übrigens ganz gleicher Bedingungen auf jeden örtlich beschränkten sensiblen Reiz, dessen Stärke und Dauer innerhalb gewisser Grenzen bleibt, mit maschinenartiger Regelmässigkeit eine bestimmte, mit grosser Zweckmässigkeit für die zu erfüllende Aufgabe angeordnete reizanzeigende Bewegung folgt.

Diese einzelnen reizanzeigenden Bewegungen sind einem genauen Studium zu unterwerfen, und bemerkenswerth im Allgemeinen ist, dass öfter ganz naheliegende Zweige desselben Nerven ganz verschiedene Reflexe auslösen, und dass auch umgekehrt der gleiche Reflex durch sensible Fasern ganz verschiedenen Ursprungs und auch verschiedener Verbreitungsbezirke ausgelöst werden kann.

Die secundären Reflexbewegungen, die mit oder ohne Beziehung zur gereizten Oertlichkeit sein können, pflegen sich jedes Mal einzustellen, wenn der Reiz anhaltend, ausgebreitet oder intensiv war. Aus der, noch nicht genauer untersuchten Reihenfolge dieser Bewegungen werde sich, bemerkt *Ludwig*, wahrscheinlich ein Element zur Erklärung des bekannten Versuches von *Pflüger* ergeben, in welchem es dem Organismus unmöglich gemacht wird, die primäre, reizanzeigende Reflexbewegung auszuführen.

Den hervorragendsten Unterschied, der zwischen dem normalen und dem der Strychninwirkung ausgesetzten Rückenmark stattfindet, möchte *Ludwig* dahin ausdrücken, dass im letztern Falle die reizanzeigenden Bewegungen aufhören, und an ihre Stelle gleichmässige und dauernde Erregungen aller Muskeln treten, so dass aus ihnen die Stellungen der Glieder resultiren, welche das Massenverhältniss ihrer Muskeln verlangt; bei niederen Graden der Vergiftung erstreckt sich, wie es scheint, diese tetanische Erregung nur auf die Muskeln des Gliedes, welchem die gereizte Hautstelle angehört.

Bei einer am Frosch angestellten Untersuchung über die Steigerung der Reflexthätigkeit des Rückenmarks nach Trennung desselben vom Gehirn bediente sich *Setschenow* zur Reizung der Haut des früher von *Türck* angewendeten Verfahrens; die hinteren Extremitäten nämlich des aufgehängten Frosches tauchten in verdünnte Schwefelsäure, und es wurde nach dem $^{1}/_{100}$ Minuten schlagenden Metronom die Zeitdauer bis zum Eintritt der Reflexbewegung bestimmt. Es kam viel darauf an, dass die Schwefelsäure nicht zu concentrirt war,

damit die Reflexe nicht überhaupt zu schnell ausgelöst wurden; der Verf. giebt nur an, dass die Lösung deutlich sauer schmecken müsse, und dass bei einem Frosch mit transversal halbirten Hemisphären der Fuss $^{7}/_{100}$ bis $^{20}/_{100}$ Minuten ruhig darin bleiben müsse. Es diente nämlich die Reflexthätigkeit nach transversaler Halbirung der Hemisphären überhaupt als Norm, weil dieselbe bei ganz unverletztem Gehirn eine zu schwankende Grösse war. Bei allen Versuchen waren Gehirn und Rückenmark blosgelegt.

Die erste Reihe von Versuchen bestand nun in solchen, in denen das Gehirn an verschiedenen Stellen durchschnitten wurde. Der Schnitt zwischen den Hemisphären und den Vierhügeln durch den Sehhügel bewirkte eine starke Depression des Reflexvermögens, die meist erst im Laufe von 5 bis 10 Minuten verschwand. Der Schnitt zwischen den Vierhügeln und der Medulla oblongata bewirkte stets Zunahme des Reflexvermögens, welche sich gewöhnlich im Laufe von 1 — 2 Minuten entwickelte. Denselben Erfolg hatte der Schnitt am hintern Ende der Rautengrube, die Steigerung des Reflexvermögens trat noch schneller ein.

Wenn zuerst der Schnitt durch die Sehhügel die Depression des Reflexvermögens bewirkt hatte, und dann nicht erst das Schwinden dieser Depression abgewartet wurde, so trat die Erhöhung auf den Schnitt hinter den Vierhügeln nicht ein, wohl aber die Erhöhung auf den Schnitt hinter der Rautengrube. Die Depression des Reflexvermögens durch den Schnitt in die Sehhügel war auch in den meisten Fällen in Bezug auf das ganz normale Reflexvermögen bei unverletztem Gehirn offenbar. Die Durchschneidung der Hemisphären erwies sich übrigens als ohne Einfluss auf das Reflexvermögen des Rückenmarks, gleichviel, in welcher Gegend sie durchschnitten wurden. Ein Schnitt in die Vierhügel hatte dieselbe Wirkung (Depression), wie der Schnitt zwischen Vierhügeln und Hemisphären.

Was die Depression des Reflexvermögens betrifft, so findet der Verf., dass dieselbe nicht etwa in Zusammenhang mit einer nach Hirnverletzung eintretenden Prostration stehen könne, sofern letztere am stärksten nach den Schnitten auftrat, die Steigerung des Reflexvermögens bewirkten. Ebensowenig konnte sich der Verf. überzeugen, dass etwa die allerdings bei dem betreffenden Schnitte starke Blutung die Depression bewirkte. Da nun auch nicht angenommen werden könne, dass die bei jenem Schnitt stattfindende Durchschneidung sensibler Hirnnerven vermöge des dabei entstehenden

Schmerzes oder der Schmerz von der Durchschneidung der Sehhügel eine so lange andauernde Depression des Reflexvermögens bewirkt, so müsse man, schliesst *S.*, die Existenz solcher Mechanismen im Froschhirn annehmen, deren Erregung, sei es durch die mechanische Verletzung des Hirns selbst oder durch Reizung besonderer Fasern, die Reflexthätigkeit des Rückenmarks herabzusetzen im Stande ist. Also Hemmungsapparate für die Reflexe im Mark. Diese würden dann ihren Sitz in den Sehhügeln und Vierhügeln, vielleicht auch im verlängerten Mark haben, und die Trennung des Rückenmarks von ihnen bedingt nach des Verfs. Ansicht die Steigerung der Reflexthätigkeit.

So wurde *S.* zu Versuchen geführt, die hinteren Schnittflächen der Hirndurchschnitte mittelstKochsalz zu reizen, nachdem vorher der Grad des Reflexvermögens nach der Durchschneidung bestimmt war. Reizung des Hemisphärenschnittes bot nichts Constantes dar. Reizung des Schnittes der Sehhügel brachte stets ebenso starke Depression des Reflexvermögens hervor, wie diese Durchschneidung selbst vorher bewirkt hatte. Nach Entfernung des Kochsalzes gelang es auch wohl, die Einwirkung zu wiederholen, wenn die erste Reizung nicht stärker gewesen war, als die zweite. Reizung des Schnittes an der vordern Grenze des verlängerten Markes bewirkte auch eine Depression, aber eine viel schwächere. Dagegen hatte die Application des Kochsalzes an den Querschnitt des Rückenmarks an der Grenze der Rautengrube gar keinen Einfluss auf die Reflexthätigkeit. Die gleichen Resultate, jedoch weniger constant, hat der Verf. auch bei elektrischer Reizung der Hirnquerschnitte erhalten; es wurden unter Vermeidung mechanischer Insulte Inductionströme applicirt, von solcher Stärke, welche grade an der Grenze derjenigen lag, bei welcher von den Schnitten aus Bewegungen des Thieres veranlasst wurden.

Im Zustande des unversehrten Lebens sind nun, wie *S.* meint, die sensiblen Nerven die Bahnen, auf welchen jene Hemmungsmechanismen erregt werden können. Dies sollte nachgewiesen werden aus einer Depression des Reflexvermögens im Gefolge von Reizung sensibler Hautnerven und solcher der Mundschleimhaut, und zwar aus einer als Nachwirkung noch vorhandenen Depression, weil unmittelbar nach der Reizung der sensiblen Nerven, die ihrerseits selbst Reflexe auslöste, die Prüfung unmöglich ist.

Nahe liegenden Einwänden gegen den Versuch wurde folgendermassen begegnet. Nach Durchschneidung des Rücken-

marks an der Grenze der Rautengrube (also Trennung der Hemmungsmechanismen vom Mark) und Prüfung des Reflexvermögens wurden grosse Hautflächen gereizt und starke Reflexe ausgelöst; nach Beruhigung derselben erwies sich das Reflexvermögen noch ebenso, wie vorher. Wurde das Gehirn hinter den Vierhügeln durchschnitten, das Reflexvermögen geprüft, dann starke Reflexe von der äussern Haut aus ausgelöst, so erwies sich hierauf das Reflexvermögen deprimirt, jedoch nicht stark. Stark aber war diese Depression dann, wenn statt der Auslösung der heftigen Reflexe von der äussern Haut aus die Mundschleimhaut mit starker Säure gereizt wurde, obwohl diese Reizung weniger starke Reflexe auslöste: im letzten Versuche waren diejenigen Nerven, die zur Prüfung des Reflexvermögens benutzt wurden, nicht selbst auch zu der starken Erregung benutzt worden, welche die Depression des Reflexvermögens bewirken sollte. Diese Depression, im Gefolge von Reizung sensibler Nerven, trat auch ein nach Durchschneidung der Sehhügel. Dagegen trat sie am ganz unverletzten Thier, also bei Erhaltung der Hemisphären, gar nicht ein, so dass man glauben könnte, die Hemisphären legten dem Eintreten der Reflexdepression ein Hinderniss in den Weg. —

Bezüglich einiger Hypothesen, die der Verf. schliesslich über das Wesen des Einflusses jener Hemmungsmechanismen erörtert, wird auf das Original verwiesen.

Mit der vorstehenden Untersuchung tritt der Verf. somit der Deutung entgegen, welche *Schiff* der Erhöhung der Reflexthätigkeit durch Wegnahme des Gehirns hatte geben wollen, und mit den von *Setschenow* abgeleiteten Resultaten stimmt überein, was *Ludwig* in seinem Lehrbuch hervorhob, dass es nicht auf die Enthirnung im Allgemeinen ankomme, sondern auf das Ausserwirksamkeittreten gewisser Regionen, wie denn z. B. schlafende, trunkene, ohnmächtige Personen, obwohl noch im Besitz einer beträchtlichen Anzahl von Hirnthätigkeiten, doch im günstigsten Zustande hinsichtlich des Reflexes seien.

Brondgeest's bekannter Versuch, den Tonus betreffend, ist abermals Gegenstand der Untersuchung gewesen, und wiederum ist eine neue Ansicht aufgestellt worden. *Cohnstein* bemerkte, dass die bekannte Differenz in der Haltung der beiden Extremitäten des decapitirten Frosches nach Durchschneidung des einen Ischiadicus nur dann vorhanden war, wenn der Körper vertical frei hing, nicht aber, wenn er horizontal auf Quecksilber gelegt wurde. Mit *Brondgeest* so weit einverstanden, dass die letzte Ursache der Differenz der Haltung der

beiden Extremitäten, wenn vorhanden, Reizung sensibler Nerven, die Erscheinung also auf einen Reflextonus zurückzuführen sei, prüfte *C.* die Gelenknerven, und da deren Durchschneidung sich wirkungslos erwies, die Hautnerven. Statt den Ischiadicus zu durchschneiden, führte *C.* mehre Circelschnitte durch die Haut des einen Beins, und sah die in Rede stehende Erscheinung eintreten, ebenso bei Entfernung grösserer Hautpartien von einem Ober- und Unterschenkel. Wenn dazu auf der andern Seite der Ischiadicus durchschnitten wurde, so verhielten sich beide Beine ganz gleich. Endlich hatte auch subcutane Durchschneidung der Hautnerven denselben Erfolg, wie Durchschneidung des Ischiadicus. Wurden dem in einer Glocke aufgehängten Präparat mit einseitig durchschnittenen Hautnerven oder Ischiadicus schwache Hautreize, Ammoniak-, Essigsäure-Dampf, zugeführt, so nahm die Differenz in der Haltung der Beine zu, was bei Zuführung des Dampfes anderer Substanzen nicht der Fall war.

Zur Entscheidung der Frage, was den Reiz für den Reflextonus unter den gewöhnlichen Umständen abgiebt, prüfte *C.* den Einfluss der Wasserverdunstung von der Haut mit negativem, also demjenigen *v. Wittich*'s (Bericht 1861 p. 400) entgegengesetztem Resultat, den Einfluss der chemischen Beschaffenheit der Luft gleichfalls mit negativem Resultat und kam somit zu dem Schluss, dass der durch das Gewicht des Beines ausgeübte Zug den Reiz für die Hautnerven abgeben müsse, womit die obige Erfahrung an dem auf Quecksilber gelegten Präparat übereinstimmt.

Von Versuchen über den Tonus der Sphincteren berichtet *Cohnstein*, dass er unter Berücksichtigung der kürzlich von *Sauer* (vorj. Bericht p. 434) angegebenen Cautel gefunden habe, dass die elastische Spannung der Sphincteren allein die Ursache des Verschlusses der Blase und des Rectums sei, kein Tonus ihren Widerstand im Leben vermehre.

Eine Experimentaluntersuchung über die Ursprungsverhältnisse des N. facialis stellte *Vulpian* in der Weise bei Hunden an, dass er nach Bloslegung und Eröffnung der Membran zwischen Hinterhaupt und Atlas mit einer rechtwinklig gebogenen Nadel flach zwischen Kleinhirn und verlängertem Mark in die vierte Hirnhöhle eindrang und dann durch Drehung der Nadel an verschiedenen Stellen des Bodens der vierten Hirnhöhle und unter Zurückziehen dieselbe in verschiedener Ausdehnung und Tiefe einsenkte. Die Verletzungen wurden bei der Section genau untersucht.

Bei einem Hunde, welcher die Verletzung lange Zeit überlebte und vollständige Lähmung des Facialis der einen Seite hatte, bei welchem auch die Untersuchung des Facialis-Stammes die Degeneration sämmtlicher Fasern ergab, stellte sich heraus, dass die gesammte Wurzel des Facialis in einer oberflächlichen Schicht des Bodens der vierten Hirnhöhle gelegen ist und durch einen $2^1/_2$ bis 3 Mm. nach Aussen von der Mittelfurche entfernten Schnitt vollständig getroffen wird, dessen Länge die beiden vorderen Drittel der Länge des Ventrikelbodens nicht übersteigt. Die Wurzelfasern liegen also auf einen kleinen Raum zusammengedrängt, wie das auch die anatomische Untersuchung ergiebt. War der Schnitt allein durch das hintere Drittel des Ventrikelbodens gedrungen so war keine Lähmung des Facialis zugegen. Die Facialislähmung war stets mehr oder weniger unvollkommen und vorübergehend, wenn der Schnitt nicht so weit nach vorn sich ausdehnte, dass er den Punkt erreichte, wo die beiden vorderen Fünftel der Länge des Ventrikelbodens an die drei hinteren Fünftel gränzen. In der bezeichneten Gegend sind die die sog. Facialiskerne bildenden Ganglienzellenmassen gelegen.

Wenn eine Kreuzung der Facialis-Ursprünge stattfände, so müsste dieselbe, bemerkt *Vulpian* nothwendiger Weise durch die Mitte des Bodens des vierten Vertrikels erfolgen, weil der gesammte Facialis auf einem kleinen Raum so nahe der Mittelfurche angetroffen war, dass er nicht wohl weit entfernt von jenem Ort die Mittellinie hätte passiren können. Schnitte aber, welche in der Mittelfurche ihrer ganzen Länge nach bis zur Tiefe von 3 Mm. eindrangen, hatten keine merkliche Lähmung im Gebiet der beiden Faciales zur Folge. Es konnten selbst Schnitte ausserhalb und parallel der Medianfurche so geführt werden, dass nur eine unvollkommene Lähmung des Facialis derselben Seite erfolgte, wenn sie nämlich zwischen der Medianfurche und dem Kern des Facialis in ganzer Länge des Ventrikelbodens verliefen. Den Ergebnissen anatomischer Untersuchungen will jedoch der Verf. zugestehen, dass eine gewisse Anzahl von Fasern des Facialis eine Kreuzung eingehen möchten, namentlich beim Menschen, deren Lähmung durch den Medianschnitt beim Hunde zu unbedeutende Folgen beiderseits hatten, als dass sie bemerklich waren. Dagegen spricht *Vulpian* den grössern Theil derjenigen Fasern, welche zwischen den Facialis-Kernen über die Mitte verlaufen als Commissurenfasern an, entsprechend der Commissur zwischen den Ganglienzellen der Vorderhörner im Rückenmark. Er fand nämlich, dass nach einem Schnitt in der Medianfurche des

Ventrikelbodens im Niveau der Facialis-Kerne der Synchronismus des Augenlidschlages der beiden Augen aufgehoben war.

Der sogenannte Point oder Noeud vital *Flourens'* wird bei Fröschen und Tritonen nach dessen Angaben getroffen, wenn man das verlängerte Mark unmittelbar hinter dem schmalen brückenförmigen Streifen, der das Analogon zum Cerebellum ist, durchschneidet. Es hören dann sofort alle respiratorischen Bewegungen für immer auf, aber die Thiere können, vermöge der Hautathmung, noch lange fortleben. *Flourens* besass Frösche, die seit Monaten nach jenem Schnitt keine Respirationsbewegung mehr gemacht hatten. Ebenso hören bei Fischen sofort alle respiratorischen Bewegungen der Kiefer, der Kiemendeckel, der Kiemenbögen u. s. w. für immer auf, wenn das verlängerte Mark unmittelbar hinter dem Cerebellum durchschnitten wird. Der Fisch überlebt nicht lange, je nach der Art tritt der Tod früher oder später ein.

Lussana sucht nachzuweisen, dass der eigenthümliche, schwer definirbare Einfluss, welchen das kleine Gehirn, nach experimentellen und auch klinischen Beobachtungen, auf die willkührlichen, besonders Locomotionsbewegungen ausübt, und welchen bekanntermassen *Flourens*, in mehrfacher Beziehung unbefriedigend, dadurch bezeichnen wollte, dass er das kleine Gehirn für das Coordinationsorgan der willkührlichen Bewegungen erklärte, darin begründet sei, dass im kleinen Gehirn der sogenannte Muskelsinn seinen Sitz habe, d. h. dass dort die Gefühle von der Anstrengung und von dem Grad der Muskelleistung, von der Existenz und von der Grösse des den Bewegungen sich darbietenden Widerstandes bewusst werden in so weit, wie dieselben zur geordneten Auslösung der ineinandergreifenden Bewegungen nothwendig sind.

L. bringt Beobachtungen bei. Vögel, denen vor Kurzem der grösste Theil des kleinen Gehirns exstirpirt worden war, boten die bekannten Erscheinungen dar, Unordnung, unzweckmässige Combination der Bewegungen zum Gehen, Fliegen u. s. w. ohne Lähmung, ohne Unvermögen, die einzelnen Acte, aus denen sich jene zusammensetzen, auszuführen, kurz Erscheinungen, die am Besten denen im höhern Grade der Trunkenheit zu vergleichen sind. Anders aber war es bei einem Truthahn, der, ein seltener Fall, bereits einige Monate die Exstirpation des kleinen Gehirns bis auf eine kleine Partie der rechten Hälfte überlebt hatte. Das Thier schnappte z. B. nach einem vorgehaltenen Bissen wiederholt, verfehlte denselben aber zuerst mehre Male, weil die richtige Entfernung nicht getroffen wurde, bis es endlich gelang. Wenn das Thier

erschreckt, zur Flucht angetrieben wurde, so beobachtete man nicht jene ungeordneten heftigen Bewegungen, wie bei solchen Thieren, die kurz nach der Operation untersucht werden, sondern nach wiederholter Reizung wurden die Bewegungen zum Gehen u. s. w. versucht ohne Erfolg und endlich aufgegeben, wobei die scheinbare Lähmung mehr die linke Seite betraf. Dieser Vogel aber hatte an den ersten Tagen nach der Operaiion ganz dieselben dem trunkenen Zustande ähnlichen Erscheinungen dargeboten, wie man sie gewöhnlich beobachtet.

Ein Kranker, der durch Fungus dur. matr. an Atrophie des kleinen Gehirns litt, war in demselben Zustande, wie jener Truthahn. Er hatte anscheinend Lähmung der willkührlichen Bewegungen, wusste sich nicht aufrecht zu halten, nicht zu gehen, nicht Objecte zu halten und zu handhaben; er konnte energisch alle betreffenden Muskelcontractionen ausführen, hatte aber nicht den Muth, fühlte nicht die Sicherheit, sich diesen Bewegungen anzuvertrauen, er fühlte nicht den Boden, auf dem er stehen konnte, als festen, sichern Widerstand. Mit derselben Bezeichnung motivirte es ein anderer von *Lussana* und ein von *Renzi* beobachteter Kranker mit einem Tumor im Cerebellum, dass er nicht aufzustehen wage. Die Empfindlichkeit der Hautnerven war bei diesem Mangel des Widerstandsgefühls durchaus unbetheiligt.

Dass die Kranken, welche an einer Krankheit oder Zerstörung des kleinen Gehirns leiden, nicht jene Erscheinungen der heftigen ungeordneten Bewegungen zeigen, wie sie bei Thieren beobachtet werden, ist nach *L.* nur darin begründet, dass im letztern Fall plötzlich, mit einem Schlage das geschieht, was sich bei Menschen in den beiweitem meisten Fällen langsam ausbildet. Die Kranken, bei denen nicht etwa auch andere Theile des Gehirns zugleich leiden, werden allmälig an das Unvermögen, an das Fehlen der Herrschaft über ihre Bewegungen gewöhnt und versuchen sie dann nicht mehr, während die Thiere unmittelbar nach der Exstirpation diese Erfahrung mit einem Male machen, und dabei zur Ausführung jener tumultuarischen Bewegungsversuche kommen, von denen sie später gleichfalls abstehen, wie der oben genannte Truthahn, der ausnahmsweise lange Zeit am Leben erhalten wurde. *Wagner* und *Schiff* haben gleichfalls hervorgehoben, dass die Erscheinungen der gestörten Coordination der Bewegungen mit der Zeit bei den Vögeln aufhören.

Während bei Vögeln die Lähmung des sog. Muskelsinns bei partieller Zerstörung des kleinen Gehirns auf derselben Seite stattfindet, wo die Zerstörung geschah, ist bei Säugethieren

gekreuzte Wirkung vorhanden. Die bekannten Roll- und Drehbewegungen, welche bei Säugethieren nach einseitiger Verletzung des kleinen Gehirns und seiner Verbindungen mit den übrigen Centraltheilen auftreten, bezeichnet *Lussana* als das Analogon zu den ungeordneten Bewegungen der Vögel nach Exstirpation des Kleinhirns. Er betrachtet dieselben nicht als Krämpfe, sondern als hervorgehend aus dem Bestreben zu gewöhnlichen willkührlichen Bewegungen, die bei einseitiger und zwar gekreuzter Lähmung des Muskelsinns oder Muskelgefühls zu jenen Drehungen nach der gelähmten Seite hin ausschlagen.

In der Verschiedenheit der Ausbildung des kleinen Gehirns bei den verschiedenen Säugethierklassen erkennt *Lussana* Parallelismus zu den verschiedenen Graden der Beweglichkeit und der Feinheit oder Kunst der Bewegungen. Bei Vögeln, deren Hauptbewegung, der Flügelschlag, gleichzeitig auf beiden Seiten geschieht, findet keine Kreuzung zum kleinen Gehirn statt, und das kleine Gehirn ist nicht in zwei seitliche Hälften geschieden, wie bei Säugethieren, die die rechten und linken Extremitäten alternirend bewegen; doch findet *Lussana* bei den Vögeln, welche mehr gehen und schwimmen, als Fliegen, eine bestimmter ausgesprochene Trennung zweier Seitenhälften des Cerebellum, und dagegen bei Cetaceen und Fledermäusen das kleine Gehirn mehr in eine Masse vereinigt.

Was die oft besprochene Beziehung des kleinen Gehirns zur Geschlechtsthätigkeit betrifft, so bemerkt *Lussana*, dass die drei Kranken, welche er beobachtete, von denen oben die Rede war, in auffallender Weise sexual erregt waren, was bei dem einen der Kranken später in das Gegentheil umschlug. Jener Truthahn, der vor Wegnahme des kleinen Gehirns sehr geil war, zeigte sich später, obwohl gut genährt, ganz unempfindlich und kalt.

Brown-Séquard machte Bemerkungen zu *Lussana*'s Abhandlung, in denen er seine Leser zuerst belehrt über den Unterschied einer Lähmung und einer Reizung und dann zu zeigen sich bemühet, dass die Erscheinungen, welche *Lussana* auf Fehlen des Muskelsinns beziehen will, nicht Erscheinungen einer Lähmung, sondern einer Reizung seien. Für diese Ansicht führt *Br.* an, dass Fälle constatirt seien, in denen beim Menschen nach Verletzungen oder bei Krankheit des kleinen Gehirns keine auf Fehlen des Muskelsinns zu beziehende Erscheinungen zu beobachten waren; wenn aber *Brown-Séquard* als Beispiel unter Anderm dem *Lussana* entgegenhält, dass ein Mensch mit Zerstörung des kleinen Gehirns im Stande gewesen sei, eine schwere Last zu halten oder zu tragen, und

dass somit nicht von Fehlen des Muskelsinns die Rede sein könne, so beruhet dieser Einwand jedenfalls auf einer eigenthümlichen Vorstellung von dem, was mit dem Ausdruck Muskelsinn bezeichnet werden soll, wie denn auch *Lussana* grade diesen Umstand, so wie in einem andern Falle die Möglichkeit zu kräftigem Greifen und Stemmen der Füsse hervorhob, um zu zeigen, dass es sich bei der die Bewegungen störenden Lähmung in Folge der Zerstörung des kleinen Gehirns durchaus nicht um motorische Paralyse handle.

Brown-Sequard meint, die Erscheinungen, die man nach Wegnahme oder Verletzung von Theilen des kleinen Gehirns beobachte, seien ebenso manchfaltig und vielgestaltig wie die Reizungserscheinungen bei Gegenwart von Würmern im Darm, und so seien auch jene Erscheinungen Nichts Anderes, als die Folge von Irritation des kleinen Gehirns; Würmer im Darm und Verletzungen des kleinen Gehirns brächten oft sehr ähnliche Erscheinungen hervor. Wegen der von *Lussana* beigezogenen Beobachtungen das kleine Gehirn als Organ für den Muskelsinn zu bezeichnen sei ebenso absurd, als wenn man den Uterus als Organ der Intelligenz bezeichnen wollte, deshalb weil Irritation des Uterus Tollheit bedingen kann. Wie gewöhnlich verspricht der Verf. hierüber noch eine grössere Abhandlung zu schreiben.

Leven und *Ollivier* theilten Versuche mit über die Folgen der Verletzung des kleinen Gehirns bei Meerschweinchen mit Hülfe eingebohrter Nadeln. Die Beobachtungen über Drehbewegungen, Abweichungen der Augenstellung, allgemeine Muskelschwäche kommen im Wesentlichen auf dasselbe hinaus, was ausführlicher bereits früher *Leven* und *Gratiolet* mitgetheilt haben, worüber der Bericht 1860 p. 508 zu vergleichen ist.

Vulpian durchstach das Gehirn von Froschlarven rechts oder links von der Mittellinie in der Gegend der Vierhügel mittelst einer Nadel und sah dann entweder sofort oder nach einigen Augenblicken Rotationen der Larve um die Längsaxe eintreten, so dass das Thier beim Schwimmen Spiralen beschrieb. War die Verletzung auf der rechten Seite, so erfolgte die Rotation von Links nach Rechts. Gewöhnlich war ausser der Rotation auch Manège-Bewegung vorhanden, in der Richtung verschieden, meistens in entgegengesetztem Sinne gegenüber der Rotation, zuweilen auch in gleichem Sinne. Die Rotation um die Längsaxe hielt zuweilen nur einige Stunden an, oft einige Tage, dem Aufhören derselben ging eine Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit voraus; es kam aber auch

vor, dass die Rotation, so wie auch die Kreisbewegung so lange, mehre Monate, anhielten, so dass das Thier dabei alle Entwicklungsphasen durchmachte; bei so langer Dauer konnte dann das Thier wohl langsam sich in normaler Weise bewegen, sobald aber stärkerer Bewegungsantrieb eintrat, erfolgten wieder die Drehungen. — Die genannten und einige andere untergeordnetere Verschiedenheiten in den Folgen jener Hirnverletzung waren, bemerkt der Verf., offenbar in Verschiedenheiten des Orts und der Ausdehnung der Verletzung begründet.

Bei Fischen sahen *Vulpian* und *Philippeaux* gleichfalls derartige Drehungen, wie bei den Froschlarven, nach Verletzung der sog. Sehhügel.

Vulpian hebt im Anschluss an das, was *Schiff* bezüglich der Roll- und Drehbewegungen bei Säugethieren urgirte, hervor, dass die verletzten Froschlarven in Ruhe verharren können, und zwar lange Zeit, dass aber, sobald sie sich bewegen oder bewegen wollen, die Drehungen auftreten. Uebrigens glaubt *Vulpian*, weder der Theorie die *Schiff* zur Erklärung der Roll- und Drehbewegungen gab, beipflichten zu können, noch irgend einer andern über diesen Gegenstand ausgesprochenen Ansicht, weil ihm keine derselben, wie sie im Originale erörtert sind, ganz befriedigend zu sein scheint; doch weiss der Verf. auch Nichts Besseres für den Augenblick anzubieten.

Signol und *Vulpian* berichteten ausführlich über einen Hahn, welcher bei einem Hahnenkampf Verletzungen am Kopfe davon getragen hatte, und bei welchem sich, abgesehen von verschiedenen vorübergehenden Erscheinungen, permanent bis zum Tode (nach über einen Monat) solche Drehungen und Bewegungen des Kopfes und Halses, solche Störungen in der Bewegung des Körpers überhaupt zeigten, wie sie *Flourens* als nach der Verletzung der halbcircelförmigen Kanäle des innern Ohrs eintretend früher beschrieben hat (vergl. auch den Bericht 1860 p. 510). Bei der Section jenes Hahns fand sich Necrose einer Partie der Schädelknochen der einen Seite, in welche das innere Ohr einbegriffen war, während die Verff. entschieden darauf bestehen, dass keinerlei Verletzung oder Alteration irgend eines Hirntheils vorhanden war. Sie erkennen deshalb in obiger Beobachtung eine vollständige Bestätigung der (auch von *Czermak* bestätigten) Angaben *Flourens'*. *Hillairet* reihet daran die Mittheilung eines pathologischen Falles beim Menschen, welchen er gleichfalls nach *Flourens'* Experiment beurtheilt; hier war jedoch keine Section möglich.

Bischoff berichtete über eine Taube, welcher *Voit* 22 Monate vor der Tödtung das grosse Gehirn exstirpirt hatte. Die Section erwies, dass die Hemisphären des grossen Gehirns mit Ausnahme einer untern dünnen Schichte der vordersten Spitzen, wo die Riechnerven hervortreten, fehlten. An ihrer Stelle war eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle, in welche der vordere Theil des untern Wurms des kleinen Gehirns stark vorragte. Von den Sehhügeln war der untere Theil mit dem Ursprung der Sehnerven erhalten; Vierhügel, Zirbel, Hypophysis, Hirnschenkel, Medulla oblongata waren unverletzt; ebenso sämmtliche Hirnnerven.

Die Beobachtungen über das Benehmen dieser (männlichen) Taube bestätigen die bekannten Erfahrungen. Dieselbe bewegte sich übrigens, flog öfters ohne nachweisbare äussere Veranlassung. Auf Reizungen der Sinnesorgane, mit Ausnahme des Geruchs, erfolgten deutliche Reactionen. Zupfen am Schnabel veranlasste Bewegungen, wie im Zorn. Das Thier pickte nach vorgehaltenen Gegenständen und nach anderen Thieren, musste aber durchaus gefüttert und zum Schlucken gezwungen werden. Im Laufe der Zeit lernte das Thier mit einiger Sicherheit Gefahren, Hindernisse zu vermeiden, war aber ganz ohne Furcht. Mit einer weiblichen, brünstigen Taube in passender Jahreszeit zusammengebracht, äusserte das Thier keine Spur von Geschlechtstrieb.

Bewegungen.

Herzbewegung. Bewegung des Blutes.

Chauveau et *Marey*, Détermination graphique des rapports du choc du coeur avec les mouvements des oreilletes et des ventricules. Comptes rendus. 1862. I. p. 32.

Milne-Edwards, Rapport sur deux mémoirs de MM. *Chauveau* et *Marey* relatifs à l'étude des mouvements du coeur à l'aide d'un appareil enregistreur. Comptes rendus. 1862. I. p. 899. — (Vergl. den vorj. Bericht.)

G. Colin, Sur les mouvement pulsatiles et rhythmiques du sinus de la veine cave supérieure chez les mammifères. — Comptes rendus. 1862. II. p. 494.

H. Scheiber, Zur Lehre über den Mechanismus des Herzens. — Wochenblatt der Zeitschrift d. k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1862. Nr. 14.

H. Scheiber, Zur Lehre vom Herzstosse. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXIV. p. 113.

A. Löffler, Ueber die Entstehung des zweiten Ventrikeltons. Wochenblatt der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1862. Nr. 16.

F. Goltz, Antikritik. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 81.
R. Cobelli, Alcuni experimenti sui gangli del cuore. — Dissertation. Padua. 1862.
E. Zennaro, Studii sperimentali sui gangli del cuore. — Dissertation. Padua. 1863.
C. Eckhard, Beleuchtung des Aufsatzes von Herrn *F. Nawrocki* über den *Stannius*'schen Herzversuch etc. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 105.
A. Kölliker, On the termination of nerves in muscles as observed in the frog and on the disposition of the nerves in the frogs heart. — Proceedings of the royal society. 1862. 1. May.
F. Goltz, Vagus und Herz. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVI. p. 1.
Brown-Séquard, Remarques sur l'action du nerf vague sur le coeur. — Journal de la physiologie. V. p. 295.
A. v. Bezold, Untersuchungen über die Innervation des Herzens. — 1. und 2. Abtheilung. Leipzig, 1863.
C. Vierordt, Zur Streitfrage über die Herznerven. — Archiv der Heilkunde. 1863. p. 279.
J. Moleschott und *C. Peyrani,* Ueber die reflectorische Erregung des Herzens, die vom Vagus ausgeht. — Untersuchungen zur Naturlehre. IX. p. 72.
C. Giovanni, Dell' influenza dell' asse cerebro-spinale sui movimenti del cuore delle rane. — Dissertation. Padua. 1863.
F. Goltz, Ueber Reflexionen von und zum Herzen. — Königsberger medic. Jahrbücher III. p. 271.
F. Goltz, Reflexhemmung der Bewegung der Lymphherzen. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1863. Nr. 2.
C. Eckhard, Notiz über die Ursachen des Caudalherzens des Aales. — Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 167.
Traube, Versuche über den Einfluss des Lungengaswechsels auf die Herzthätigkeit. — Allgemeine medic. Centralzeitung. 1862. Nr. 25 und 93.
A. Röhrig, Ueber den Einfluss der Galle auf die Herzthätigkeit. — Dissertation. Würzburg. 1863.
Traube, Versuche über den Einfluss des Nicotins auf die Herzthätigkeit. — Allgem. medic. Centralzeitung. 1862. Nr. 103.
E. Mach, Zur Theorie der Pulswellenzeichner. — Wiener Sitzungsberichte. 1862. XLVI. p. 157.
J. Czermak, Sphygmische Bemerkungen. Wiener Sitzungsberichte. XLVII. p. 438.
Ch. Buisson, Quelques recherches sur la circulation du sang à l'aide d'appareils enregistreurs. Thèse. Paris 1862. (Vergl. den vorj. Bericht p. 430.)
H. Jacobson, Beiträge zur Hämodynamik. Nr. 4. Ueber die Bewegung einer Flüssigkeit in ungleich weiten Röhren. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. p. 683.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

A. Chauveau, Du nerf pneumogastrique considéré comme agent excitateur des contractions oesophagiennes dans l'acte de la déglutition. — Journal de la physiologie V. p. 190. p. 323. — Comptes rendus. 1862. I. p. 664. —
A. Adrian, Ueber die Functionen des Plexus coeliacus und mesentericus. — *Eckhard*'s Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 59.

A. Krause, Quaestiones de origine et natura motuum peristalticorum intestinorum. Dissertation. Breslau. 1862.
A. Krause, Untersuchungen über einige Ursachen der peristaltischen Bewegungen des Darmcanals. — *Heidenhain*'s Studien des physiologischen Instituts in Breslau. II. p. 31.
C. Eckhard, Untersuchungen über die Erection des Penis beim Hunde. — Beiträge zur Anatomie und Physiologie. III. p. 123.

Respirationsbewegungen.

J. Moleschott, Ueber den Einfluss des Vagus auf die Häufigkeit der Athemzüge. — Untersuchungen zur Naturlehre. IX. p. 59.
F. Goltz, Vagus und Herz. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVI. p. 1.
Rügenberg, Ueber den angeblichen Einfluss der N. vagi auf die glatten Muskelfasern der Lunge. — *Heidenhain*'s Studien des physiol. Instituts in Breslau. II. p. 47.
Traube, Zur Physiologie der Respiration. — Allgemeine medic. Centralzeitung 1862. Nr. 38 und 39.

Stimme. Sprache.

C. L. Merkel, Anatomie und Physiologie des menschlichen Stimm- und Sprachorgans. Anthropophonik. 2. Ausgabe. Leipzig. 1863. (Ist der Rest der ersten mit neuem Titel und einem vorgehängten Verzeichniss von Berichtigungen und Aenderungen.)
J. Bishop, Observations made on the movements of the larynx by means of the laryngoskope. Proceedings of the royal society. 1862. p. 143. — (Nichts Neues enthaltend.)
G. Passavant, Ueber die Verschliessung des Schlundes beim Sprechen. — Frankfurt a/M. 1863.
Semeleder, Physiologische und pathologische Beobachtungen über Heiserkeit und Stimmlosigkeit. Wochenblatt der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1862. Nr. 5. (S. d. Original.)

Herzbewegung. Bewegung des Blutes.

Zur Bekräftigung dessen, was *Chauveau* und *Marey* über die Herzbewegung mittelst eines neuen graphischen Verfahrens ermittelt hatten, worüber im vorjährigen Bericht p. 407 ausführlich referirt wurde, und namentlich gegenüber der gleichfalls im vorj. Bericht reproducirten Ansicht *Beau*'s, haben die Verff. ihre Vorrichtungen noch empfindlicher gemacht, und theilen nun neue damit gewonnene Curven mit, welche in Comptes rendus 1862. I. p. 33 nachzusehen sind.

Colin beobachtete rhythmische Pulsationen an den beiden Hohlvenen vor ihrer Einmündung ins Herz beim Pferd, Esel, Rind, Hund, Katze. Diese von der Herzbewegung unabhängigen Pulsationen erschienen besonders an der obern Hohlvene ausgedehnt und energisch; sie sind synchron mit den Bewegungen des Vorhofs so lange überhaupt ein regelmässiger

Herzschlag vorhanden ist, und erfolgten auch unverändert noch eine Weile, wenn die Einmündungsstelle der Vene in den Vorhof unterbunden war. An der untern Hohlvene waren die Pulsationen schwach und sehr beschränkt.

Scheiber machte einige Bemerkungen über Beziehungen der Herzbewegung zur Form des Herzens. Die Neigung des rechten Ventrikels beim physiologischen und pathologischen Wachsthum sich mehr im Querdurchmesser zu erweitern gegenüber der Vergrösserung des linken Ventrikels mehr im Längsdurchmesser führt der Verf. auf eine durch Verschiedenheit der Richtung der beiden grossen Arterienstämme bestimmte Verschiedenheit der Richtung des Rückstosses zurück. Aus der Richtung der Art. pulmonalis erklärt sich der Verf. in analoger Weise auch die Ausbauchung des Conus arteriosus.

Scheiber will den Herzstoss daraus erklären, dass wegen der grössern Kraft, welche der linke Ventrikel bei seiner Systole gegenüber dem rechten entwicklt, die Längsaxe des Herzens nicht gradlinig bleiben könne, sondern an ihrem freien Ende, Herzspitze, nach dem linken Ventrikel zu gekrümmt werden müsse, analog der Krümmung eines erhitzten oder sich abkühlenden, aus zwei Metallen zusammengesetzten Stabes, so komme eine hakenförmige Krümmung der Herzspitze zu Stande, und damit hierdurch ein Druck gegen die Brustwand gegeben sei, nimmt *Scheiber* ganz einfach an, dass im Leben der linke Ventrikel mehr der Brustwand anliege, als der rechte: das umgekehrte wahre Verhalten erklärt der Verf. für eine Leichenerscheinung, bedingt dadurch, dass das Herz im Momente der Diastole absterbe, und in der Diastole liege der rechte Ventrikel mehr nach vorn. *Ludwig*'s Erklärung vom Herzstoss, die der Verf. nebst den übrigen Erklärungsversuchen bespricht, scheint von ihm völlig missverstanden zu sein.

Löffler erörterte das Entstehen des zweiten über dem Herzventrikel wahrnehmbaren Geräusches, zu dessen Erklärung ihm das durch den plötzlichen Schluss der Semilunarklappen entstehende Geräusch nicht zu genügen scheint, welches er vielmehr als ein besonderes Ventrikelgeräusch betrachtet wissen will. Seine Ueberlegung führt ihn zu der Ansicht, dass bei dem heftigen und plötzlichen Einstürzen des im Vorhof während der Systole der Ventrikel gestaueten Blutes in den Ventrikel jenes Geräusch, der zweite Ventrikelton entstehe.

Die mit der Bezeichnung Antikritik von *Goltz* gemachten Bemerkungen sind dazu bestimmt, Einwendungen zurückzuweisen, welche *Bernstein* gelegentlich seiner im vorjähr. Bericht

p. 413 erwähnten Versuche gegen die Deutung einiger Versuche von *Goltz* über die Ursachen der Herzbewegung (s. im vorj. Bericht) erhoben hatte. —

Versuche über die Ursachen der Herzbewegung nach Art der von *Stannius*, *Bidder*, *Eckhard*, *Goltz* u. A. mit Hülfe von Schnitten und Ligaturen am Herzen angestellten unternahmen *Cobelli* und *Zennaro*. Ersterer experimentirte an Herzen vom Frosch, Aal, Schildkröte und theilte nach einer Erörterung der früheren hier einschlägigen Untersuchungen eine Reihe eigener Versuche mit, die jedoch nicht so weit abgeschlossen wurden, dass der Verf. sie für genügend zu Schlussfolgerungen hielt. *Zennaro* führte diese Versuche weiter und gelangte ebenso, wie *Cobelli*, zu einigen Ergebnissen, die für die Beurtheilung der Versuche von *Goltz* nicht unwichtig sind und zum Theil mit dessen Auffassungen nicht übereinstimmen.

Wurde mittelst des *Gräfe*'schen Ligaturstäbchens eine Ligatur zwischen Sinus und Vorhöfen des an der Luft liegenden Froschherzens gelegt, so erfolgten während der Zuschnürung von Zeit zu Zeit Contractionen, dies geschah aber auch in einigen Versuchen, jedoch weniger constant, dann, wenn das Herz unter Oel lag. Wurde die Ligatur nach einigen Minuten gelöst, so reagirte das unter Oel liegende Herz meistens nicht mehr auf mechanische Reizung: und in den Fällen, in denen Pulsationen wieder eintraten, blieben sie selten, während das an der Luft liegende Herz seine Pulsationen nach und nach in ganz normalem Tempo wieder aufnahm. Blieb die Ligatur kürzere Zeit liegen, so stellte dann in beiden Fällen der normale Herzschlag sich wieder her, in kürzerer Zeit bei dem an der Luft liegenden Herzen, als bei dem unter Oel liegenden. Das Oel scheint also für das Herz keine so unschädliche Umgebung zu sein, wie *Goltz* es angenommen hat.

Ohne der Ansicht *Heidenhain*'s über die Ursache des diastolischen Herzstillstandes bei Trennung oder Ligatur zwischen Sinus und Vorhöfen gradezu beitreten zu wollen, macht *Z.* doch aufmerksam auf die Aehnlichkeit der Wirkung jener nicht bis zur Continuitätstrennung angezogenen Ligatur mit der der Vagusreizung, nur dass nach Aufhebung letzterer sich die regelmässigen Pulsationen rascher wiederherstellen, als nach Lösung der Ligatur.

Wurde die Ligatur um die Atrioventriculargrenze gelegt, so erfolgte der Stillstand des Ventrikels um so früher, je fester die Ligatur angezogen wurde, unter Oel aber erfolgte dieser Stillstand auch bei lockerer Ligatur, die nur den Kreislauf unterbrach, bedeutend rascher, als bei festerer Ligatur in

der Luft, die jedoch auch noch nicht den Zusammenhang trennte. Wiederum ein Zeichen, dass das Oel keine unschädliche Umgebung für das Herz ist. Nach Aufhebung einer lockern Ligatur, die nur eben zur Unterbrechung des Kreislaufs hingereicht hatte, stellte sich sowohl in der Luft, wie unter Oel, die normale Herzbewegung wieder her. War die Ligatur fester angezogen, dann erschien jene Disharmonie der Ventrikel- und Vorhofsbewegungen, bei welcher der Verf. auch noch besondere Unregelmässigkeiten der Ventrikelpulsationen beobachtete. Auch bei diesen Versuchen lassen sich, wie der Verf. hervorhebt, die Erscheinungen nicht aus Continuitätstrennungen erklären, und daher müsse man wohl eine durch die Ligatur bewirkte Reizung in Anspruch nehmen. Als ein einflussreiches Moment stellte sich der Grad der Festigkeit der Ligatur deutlich heraus.

Cobelli stellte auch Versuche an über die Wirkung der doppelten Ligatur zwischen Sinus und Vorhöfen und an der Atrioventriculargrenze. Wurde zuerst die Ligatur am Sinus angelegt, so stand das Herz still, wurde dann die Ligatur um die Atrioventriculargrenze gelegt, so fingen der Ventrikel und dann auch die Vorhöfe ihre Pulsationen wieder an, gleichviel ob der Versuch unter Oel oder an der Luft angestellt wurde. Wurden die beiden Ligaturen in umgekehrter Ordnung angelegt, so standen die Vorhöfe nach der zweiten Ligatur kurze Zeit still und begannen dann ihre Pulsationen wieder, während der Ventrikel überhaupt fortfuhr zu pulsiren. Diese Versuche wurden sowohl am Froschherzen, als am Herzen vom Aal und von der Schildkröte angestellt. *Zennaro* erhielt keine constanten Resultate bei ähnlichen Versuchen und vermuthet, dass auch hier sehr viel davon abhängig sei, wie fest die Ligaturen angelegt werden, ein Moment, welches er zu der Zeit, als er diese Versuche anstellte, noch nicht beachtet hatte.

Wenn *Zennaro* von der untern Hohlvene aus das Herz mit Luft füllte, so standen die Vorhöfe lange Zeit still, der Ventrikel nur für einige Augenblicke. Später, und besonders wenn etwas Luft herausgelassen wurde, begannen auch die Vorhöfe wieder zu pulsiren. Wurde nach dem Lufteinblasen eine Ligatur an den Sinus angelegt, so trat meistens auch Ruhe des Ventrikels ein, und später erfolgten dann wieder jene unregelmässigen Bewegungen des ganzen Herzens. Somit scheint es, bemerkt der Verf., dass das Anfüllen des Herzens mit Luft nur deshalb leichter die Bewegungen der Vorhöfe sistirt, weil diese dünnwandiger, die Muskulatur schwächer ist, als die des Ventrikels, und diese Auffassung wurde auch

bestätigt bei Versuchen, in denen noch eine Ligatur um den Bulbus arteriosus gelegt und dadurch der Widerstand für die Ventrikelcontractionen noch vermehrt wurde. Der Ventrikel konnte auch dann leichter zum Stillstand gebracht werden, wenn die Luft durch eine Aorta eingeblasen wurde.

Auf *Eckhard*'s Erwiderung gegen den im Bericht 1860 p. 521 u. f. berücksichtigten Aufsatz von *Nawrocki* kann hier nicht eingegangen werden: indem auf das Original verwiesen wird, ist nur zu bemerken, dass *Eckhard* seine früheren Angaben und Schlüsse gegenüber *Heidenhain* und *Nawrocki* aufrecht erhält, und dass derselbe unter Anderm die eine wesentliche factische Differenz einschliessende Behauptung, es dauere der Herzstillstand nach Quertheilung zwischen Sinus und Atrioventriculargrenze um so länger, je näher der Sinusgrenze die Durchschneidung geschehe, in den von *Nawrocki* mitgetheilten einzelnen unmittelbaren Versuchsergebnissen nicht genügend begründet findet.

Kölliker hält die Annahme, dass der Vagus nicht sowohl direct auf die Herzmuskelfasern, als vielmehr auf die motorischen Nervenapparate im Herzen wirke, vom anatomischen Standpunkt für unzulässig, weil er beim Frosch die Vagusfasern zwar durch die Herzganglien hindurch treten, aber keine Verbindungen mit den Zellen eingehen, dieselben vielmehr gradesweges zu Muskelfasern verlaufen sah. Die Ganglienzellen im Herzen, welche *Kölliker* sämmtlich unipolar findet, schicken ihrerseits gleichfalls je eine Faser zu den Muskeln. *Kölliker* will somit zu der Annahme einer directen Wirkung des Vagus auf den Herzmuskel nöthigen.

Goltz, dem früher die Auffassung des Vagus als eines Hemmungsnerven für das Herz unfruchtbar erschien, und der sich lieber *Brown-Séquard*'s Annahme zuneigen wollte (vorj. Bericht p. 424), hat jetzt letztere Ansicht als unhaltbar bezeichnet und unter Verwerfung auch der *Schiff-Moleschott*'schen Annahme sich auch darein gefunden, den Vagus als Hemmungsnerven zu bezeichnen, der auf die Ganglien des Herzens so wirke, dass sie weniger empfänglich für den Blutreiz seien. *Goltz* führt nämlich die sogenannte Automatie von Ganglien auf Reizung durch das Blut zurück, indem er die Unterscheidung machen zu müssen glaubt, dass die Ganglien nicht nur ihren für Umwandlung in lebendige Kraft bestimmten Spannungsvorrath dem Blute entlehnen, sondern dass dieselben dann auch noch wollen durch das Blut sich erst bestimmen lassen, Spannung in lebendige Kraft umzusetzen (s. den vorj. Bericht p. 415).

Brown-Séquard hebt zwar auch hervor, dass Reizung des peripherischen Endes des durchschnittenen Vagus niemals Beschleunigung des Herzschlages bewirke, welche auch die Stromstärke sei, und dass etwaige Beschleunigungen des Herzschlages, wie sie *Moleschott* als Folge der Vagusreizung beobachtet haben will, anderweitig, in Unruhe des Thiers begründet seien, will aber dennoch keineswegs der Theorie von den Hemmungsnerven das Wort reden, verspricht vielmehr, demnächst zu beweisen, dass die betreffenden Thatsachen in einfacherer Weise, ohne die Aufnahme jenes neuen Princips, gedeutet werden können. —

Gegenüber den im vorj. Bericht p. 419 notirten Bemerkungen von *Moleschott* und *Hufschmid* über die Folgen der Vagusdurchschneidung für das Herz hebt *von Bezold* hervor, dass er in zahlreichen Beobachtungen an Kaninchen das Wachsthum der Pulsfrequenz schon in der ersten Viertel- oder halben Stunde nach der Durchschneidung das Maximum erreichen sah, ein Zeitraum, innerhalb welches sich keine Entzündung ausbilden kann; und dass ferner die Erhöhung der Herzthätigkeit fast momentan nach der Durchschneidung beider Vagi eintritt, sofern nämlich sich sofort die Zunahme der Spannung in den Arterien zeigt. Allerdings aber erkennt auch *v. Bezold* die Angabe von *Moleschott* als richtig an, dass nicht in allen Fällen die Pulsfrequenz nach der Durchschneidung der Vagi wächst, erklärt diese Fälle jedoch dahin, dass dann vor der Durchschneidung der Vagus nur schwach vom verlängerten Marke innervirt gewesen sei; in den meisten solcher Ausnahmefälle sah übrigens *von Bezold* doch auch die Steigerung des Blutdruckes. Da beim Frosch die Pulsfrequenz nach der Vagusdurchschneidung nicht zunimmt, über den Blutdruck hier Nichts bekannt ist, so könne man annehmen, dass bei diesem Thier überhaupt der Vagus einen sehr geringen Tonus besitze.

Schiff hatte behauptet, die Beschleunigung des Herzschlages nach Durchschneidung des Vagusstammes einerseits und die Verlangsamung resp. Stillstand des Herzschlages bei Reizung des Vagusstammes anderseits seien zwei Erscheinungen, bei denen es sich nicht um ein und denselben Nerven handele: der Accessorius sei es, auf dessen Reizung es ankomme, der Vagus dagegen, auf dessen Durchschneidung es ankomme (Ber. 1858. p. 561), *von Bezold* möchte erst Bestätigungen der betreffenden Versuche abwarten, namentlich mit Bezug darauf, ob nach Lähmung des Accessorius die Tetanisirung nicht doch wenigstens Verlangsamung des Herzschlages bewirke.

Abgesehen hiervon findet es *v. B.* nicht in Uebereinstimmung mit *Schiff*'s Theorie, dass der Accessorius der Bewegungsnerv des Herzens sein, und nach seiner Lähmung das Herz lange Zeit normal fortpulsiren solle. *Schiff*'s Theorie beabsichtigt übrigens, wie dem Ref. scheint, diesen naheliegenden Einwand zu vermeiden.

Dass *von Bezold* bei Versuchen, die mit besonderer Rücksicht auf *Moleschott*'s und *Schiff*'s Angaben angestellt wurden, bei keiner auf den Vagus angewendeten Reizstärke eine Beschleunigung des Herzschlages wahrnehmen konnte, ist bereits bekannt (vorj. Bericht p. 420); der Verf. hat jetzt ausführlich die Methode der Versuche mitgetheilt, woraus namentlich hervorzuheben ist, dass *von Bezold* sich laut Rechnung (wie sie nach *Moleschott*'s Angaben möglich war) in der That innerhalb derselben Grenzen der elektrischen Reizgrösse bewegte, bei deren Einhaltung *Moleschott* Beschleunigung des Herzschlages gesehen hatte. Näheres über die sorgfältige Methode ist im Original zu vergleichen. *von Bezold* ist der Meinung, dass *Moleschott* durch die zufälligen Schwankungen in der Frequenz des Herzschlages bei Kaninchen, wie sie im Laufe längerer Zeit eintreten, sich habe täuschen lassen.

Hervorzuheben ist auch die Bemerkung *von Bezold*'s, dass, wenn *Moleschott*'s und *Schiff*'s Ansicht richtig, der N. vagus nämlich so excessiv leicht durch Reize erschöpfbar, aber auch für excessiv schwache Reize erregbar im Sinne eines motorischen Nerven wäre, dann doch auch bei einer im Sinne jener Theorie zu starken Erregung zuerst die Folge einer Reizung, wenn auch kurz, dann erst die Erschöpfung sich geltend machen müsse. Dagegen sinkt fast in demselben Augenblicke, da die starke Erregung auf den Vagus wirkt, der Blutdruck, sei es, dass das Herz stillsteht oder nur langsamer schlägt: es ist also, bemerkt *v. B.*, das Absinken des Blutdrucks nicht die Folge der Erschöpfung, sondern die Folge der Erregung des Vagus.

Was die Angabe *Moleschott*'s betrifft, der Vagus zeige nur bei der für ihn passenden sehr schwachen Tetanisirung die dem erregten Zustande entsprechende Schwankung des Nervenstroms (vorj. Bericht p. 417), so hebt *von Bezold* zunächst hervor, dass im Vagusstamm mancherlei andere Nervenfasern verlaufen ausser den Herznerven, und somit diese übrigen theils sensiblen theils motorischen Fasern gleichfalls zu den besonderen, so leicht erschöpfbaren gehören müssten, wenn *Moleschott*'s Angaben richtig wären; sodann hat *v. B.* sich bei sorgfältigen Versuchen am Vagus des Kaninchens überzeugt, dass bei

schwacher Tetanisirung nie eine Spur von negativer Schwankung zu beobachten war, diese aber stets deutlich erschien, wenn mit starken Strömen gereizt wurde. Sehr rasch aber nahm die Grösse der negativen Schwankung mit dem Wachsen der Zeit seit der Herstellung des Präparats ab. *von Bezold* fand somit, wie er hervorhebt, *Du Bois'* frühere Beobachtung, dass das elektromotorische Verhalten des Vagus vom Frosch keine Eigenthümlichkeiten darbiete, für das Kaninchen bestätigt.

Ueber *von Bezold*'s Versuche, betreffend das Verhalten des polarisirten Vagus, die jetzt ausführlich mitgetheilt sind und ebenfalls den Angaben und der Theorie *Moleschott*'s widersprechen, vergl. den vorj. Bericht p. 420.

Von der Durchschneidung des Halssympathicus nahe unter dem obern Cervicalganglion (bei Kaninchen) sah *v. Bezold* dreierlei verschiedene Erfolge für die Herzbewegung: bei Thieren, die vor der Durchschneidung sehr hohe Pulsfrequenz hatten, 22—24 in 5 Sec., blieb die Frequenz unverändert nach der Operation; bei solchen Thieren, die nur 16—18 Schläge in 5 Sec. hatten, sank die Pulsfrequenz für eine längere Zeit, endlich kam es als seltener Fall vor, was *Wagner* früher schon beobachtet hat, dass der Durchschneidung eine constante deutliche Erhöhung der Pulsfrequenz folgte.

Eine rasch vorübergehende Beschleunigung ging im zweiten Falle der andauernden Herabsetzung der Pulsfrequenz voraus; in dem letztgenannten Falle ging der andauernden Erhöhung der Pulsfrequenz eine kurzdauernde Verminderung derselben voraus. Diese unmittelbar mit dem Schnitt eintretende nächste Veränderung wird als Folge der Reizung des Nerven durch den Schnitt aufgefasst, die in beiden Fällen die entgegengesetzte ist von der dauernden Wirkung der Lähmung.

Wo die Lähmung seltenern Puls bedingt, wird ein schwacher Erregungszustand, Tonus des Sympathicus, der raschern Puls bedingt, angenommen; wo die Lähmung raschern Puls bedingt, wird angenommen, dass im Sympathicus solche Fasern zum Herzen verlaufen, welche wie der Vagus auf dasselbe wirken. Für den Fall der Wirkungslosigkeit der Sympathicusdurchschneidung bezeichnet der Verf. als die wahrscheinlichste Annahme die, dass die Pulsfrequenz aus irgend einer andern Ursache schon so sehr gesteigert ist, dass der Tonus des Sympathicus ohne Einfluss war, somit auch der Wegfall dieses Tonus.

von Bezold hat Versuche bei mit Digitalis vergifteten Kaninchen angestellt, bei denen er zunächst bestätigt fand, dass

die Digitalis den Tonus des Vagus vermehrt, d. h. durch Erhöhung von dessen Erregung die Herzbewegung verlangsamt, und unter denen sowohl solche waren, in denen die Digitalis durch den Sympathicus gar nicht auf das Herz wirkte, als solche, in denen die Lähmung des Sympathicus Wiederverlangsamung des nach der Vagusdurchschneidung vorher wiederbeschleunigten Herzschlages zur Folge hatte, als auch solche, in denen diese Lähmung weitere Beschleunigung des Herzschlages, wie die Vaguslähmung bewirkte, drei Fälle also, wie sie den drei vorher genannten entsprechen: der Verf. schliesst, dass die Digitalis den Tonus auch des Sympathicus vermehrt, zu beschleunigender oder hemmender Wirkung je nach der Natur der in ihm verlaufenden Herznerven.

Auch sah der Verf. in vielen Fällen den Blutdruck im Arteriensystem sinken nach der Durchschneidung des Sympathicus, ausnahmsweise dagegen auch steigen und in vielen Fällen unverändert bleiben, wiederum entsprechend obigen drei Fällen; doch war eine Veränderung des Blutdrucks nicht immer von einer entsprechenden Veränderung der Pulsfrequenz begleitet; dann handelt es sich um die Intensität der Pulsationen bei gleichem Rhythmus.

Endlich nun stimmten auch die Erfolge der Reizung des peripherischen Theiles des durchschnittenen Sympathicus am Halse vollständig mit den Ergebnissen der vorhergehenden Versuche überein, in so fern auch hier drei verschiedene Fälle zur Beobachtung kamen; Erhöhung der Pulsfrequenz (wenn Lähmung Verminderung derselben ergeben hatte), Gleichbleiben der Pulsfrequenz und endlich ausnahmsweise auch Herabsetzung derselben. Die Beschleunigung des Herzschlages durch Sympathicus-Reizung ging nicht über ein bestimmtes absolutes Mass der Frequenz (24 — 25 Schläge in 5 Secunden) hinaus, und so hing es von der vorher bestehenden Frequenz ab, ob die Reizung grossen oder geringen Einfluss hatte. Entsprechend anderen bekannten Wirkungen im Bereich des Sympathicus trat nicht sofort bei Beginn der Reizung die Beschleunigung ein, es ging ein Zeitraum der latenten Reizung von 3—4 Secunden voraus; hielt die Reizung nicht zu lange Zeit an, so blieb die beschleunigte Frequenz noch einige Secunden nach Aufhören der Reizung, um dann in etwas verminderte Frequenz überzugehen. Reizung beider Sympathici wirkte stärker, als die eines Nerven, doch war letztere meistens hinreichend, die Beschleunigung des Pulses zu bewirken. Die Grösse des Frequenzzuwachses hing von der Stärke der Reizung ab, war derselben innerhalb gewisser Grenzen direct

proportional. Zuweilen wurde auch die Contractionsfolge dahin verändert, dass zwischen einer Anzahl beschleunigter Contractionen eine längere Pause eintrat.

Durch die Beobachtung der dreierlei verschiedenen Erfolge der Reizung resp. Lähmung des Sympathicus, wie sie bei einer grossen Zahl von Versuchen vorkamen, wird, wie *v. B.* hervorhebt, die Divergenz der Angaben früherer Beobachter vollkommen aufgeklärt, ebenso werden auch die im vorj. Bericht notirten Angaben *v. Bezold*'s durch Vorstehendes ergänzt. *Moleschott*'s und *Nauwerk*'s Angaben (vorj. Bericht pag. 425) dagegen fand *v. B.* durchaus nicht bestätigt. Da *von Bezold* auch Erhöhung des Blutdrucks beobachtete dann, wenn die Sympathicus-Reizung die Frequenz des Herzschlages vermehrte, aber auch in solchen Fällen, in denen die Frequenz unverändert blieb, so steht der Schluss, dass der Sympathicus in den meisten Fällen die Erregungsgrösse für das Herz in der Zeiteinheit vergrössert, um so fester. Die Zunahme der Erregungsgrösse betrifft Zahl und Energie der Contractionen. Wenn die Erregung des Sympathicus Verlangsamung der Pulsationen zur Folge hatte, so sank, wie wiederum ausnahmsweise zur Beobachtung kam, der Blutdruck.

Von diesen Ausnahmefällen abgesehen, stellt sich, wie der Verf. resumirt, nach der vorstehenden Untersuchung der Halssympathicus als der directe Antagonist des Vagus für das Herz dar. „Ebenso also, wie einzelne Abschnitte des Gefässsystems zwei verschiedene Fasergattungen erhalten, von denen die einen, nämlich die in der Bahn des Sympathicus verlaufenden, bei ihrer Thätigkeit die Muskelwand der Gefässe in erhöhete Thätigkeit überführen, die anderen dagegen in cerebrospinalen Bahnen verlaufenden bei ihrer Erregung Lähmung der Gefässmuskulatur erzeugen (?), die sich in Erweiterung des Gefässes kundgiebt, ebenso empfängt auch das Herz zweierlei Nerven, von denen die einen, den vasomotorischen Nerven analog, im Stamme des Sympathicus verlaufend, das Herz in erhöhte Thätigkeit überführen, die anderen in cerebrospinalen Bahnen verlaufend, den lähmenden Gefässnerven ähnlich, das Herz in einen lähmungsartigen Zustand versetzen, der sich als Contractionsmangel kundgiebt.“ So wie der Darm Bewegung anregende und Bewegung hemmende Fasern (Splanchnicus) erhalte, so auch das Herz. So wie das Centrum für die rhythmischen Athembewegungen anregenden Einfluss von den Lungenästen des Vagus, hemmendem Einfluss vom Laryngeus superior unterliege, so das Centrum im Herzen anregendem und hemmendem Einfluss vom Sympathicus und resp. vom Vagus.

Wenn bei durch Verblutung getödteten Thieren der Sympathicus gereizt wurde zu einer Zeit, da vollkommener Stillstand der Herzbewegung eingetreten war, so blieb die Reizung erfolglos, dann aber brachte auch directe Reizung des Herzens nur sehr unvollkommene Spuren von Bewegung hervor. Wenn aber bei enthaupteten oder sonst verbluteten Thieren jene Unregelmässigkeit des Herzschlages eingetreten war, bei welcher auf mehre Vorhofcontractionen nur noch eine Ventrikelcontraction erfolgt, und dann der Sympathicus kräftig gereizt wurde, so trat, wie mehre Male beobachtet wurde, wieder ein regelmässiger Typus der Herzaction auf, so dass *von Bezold* nicht ansteht, zu schliessen, dass die Reizung des Halssympathicus auch in dem dem Kreislauf entzogenen Herzen noch eine entschiedene Verstärkung und Belebung der Contractionen erzeugen könne, jedoch nur dann; wenn überhaupt noch Herzbewegung im Gange ist.

Die Ergebnisse der Versuche mit gleichzeitiger Erregung des Vagus und Sympathicus sind schon im vorj. Bericht p. 425 unten notirt: hinzuzufügen ist, dass bei gleich starker Erregung beider Nerven stets der hemmende Einfluss des Vagus den beschleunigenden des Sympathicus überwog. —

Im letzten Abschnitt der ersten Abtheilung seiner Untersuchungen discutirt *von Bezold* die Frage, wie man sich den Mechanismus der Sympathicuswirkung auf das Herz zu denken habe. Zunächst entscheidet sich der Verf. unter Zurückweisung zweier nicht haltbarer Annahmen für die Ansicht, dass der Sympathicus auf das im Herzen selbst gelegene motorische Centrum wirke. Wie man sich nun weiter diese Wirkung vorstellen könne, dafür bietet der Verf. verschiedene Hypothesen, zwischen denen jedoch noch nicht entschieden werden kann.

Als *von Bezold* nun weiter prüfen wollte, ob das Centrum, von welchem die im Halssympathicus zum Herzen verlaufenden excitirenden Fasern im verlängerten Mark gelegen sei, und zu diesem Zweck Reizungen desselben vornahm, beobachtete er, dass solche Reizung nicht nur bei unversehrten Sympathici, sondern auch nach Durchschneidung derselben eine bedeutende Vermehrung der Frequenz des Herzschlages zur Folge hatte: diese Wahrnehmung führte dann bei weiterer Verfolgung zu der gleichfalls im vorj. Bericht (p. 427) schon notirten Aufstellung eines, wie *von Bezold* es nämlich deutet, beim Säugethier höchst einflussreichen, im Gehirn gelegenen motorischen Centrums für das Herz mit einem besondern, nicht im Halssympathicus gelegenen System leitender Fasern. Um zunächst

bei dem eben genannten Versuche den Tetanus der Skeletmuskeln und dessen Folgen auszuschliessen, so wie, da auch die Vagi durchschnitten werden mussten, die Folgen der Respirationslähmung, vergiftete *von Bezold* die Kaninchen so weit mit Curare, dass die Reizung des Marks keine Contraction der Skeletmuskeln mehr bewirkte, leitete eine regelmässige künstliche Respiration ein und rechnete darauf, dass auch die übrigen Herznerven, wie der Vagus, eine grössere Immunität gegen das Gift besitzen möchten, als die anderen motorischen Nerven, was in der That sich bewährte: nach durchschnittenem Vagus und Sympathicus beiderseits hatte wiederum die Reizung des verlängerten Marks beträchtliche Beschleunigung des Herzschlages zur Folge, eben so, wie bei erhaltenem Sympathicus; zugleich ergab sich eine bedeutende Steigerung des arteriellen Blutdrucks, sehr viel bedeutender, als die bei der Reizung des Sympathicus beobachtete.

Wenn, bei durchschnittenem Vagus, das Halsmark zwischen dem ersten und fünften Halswirbel durchschnitten wurde, so stieg im Augenblicke der Durchschneidung die Frequenz des Herzschlages und die Energie desselben wuchs, dann aber wurde die Frequenz bedeutend geringer und die Energie der Schläge nahm sehr ab. Wenn der Vagus nicht durchschnitten war, trat die Verlangsamung des Herzschlages nach der Durchschneidung des Marks noch deutlicher auf, indem sich der Effect der Vagusreizung hinzugesellte, die durch nachträgliche Vagusdurchschneidung wieder aufgehoben wurde. Entsprechend diesen Beobachtungen stieg auch der Blutdruck bei der Durchschneidung des Marks zuerst vorübergehend an, um dann rasch bedeutend (um $^3/_4$ der Norm) zu sinken.

Dass diese Erscheinung nicht auf Lähmung der vasomotorischen Nerven reducirt werden könne, sondern gleichfalls von der dem Schnitte fast unmittelbar nachfolgenden Verminderung der Treibkraft des Herzens herzuleiten sei, erörtert der Verf. p. 209. Die Herzarbeit sinke in Folge der Durchschneidung des Halsmarks so bedeutend, dass sie nicht mehr ausreiche, den Kreislauf des Blutes mit der für das Leben des Säugethiers nöthigen Energie auf längere Zeit zu unterhalten. Der bedeutendste Theil der Erregung des Herzens beim Säugethier müsse stammen von einem im Gehirn, jedenfalls oberhalb der Grenze zwischen Rückenmark und verlängertem Mark gelegenen motorischen Centrum, dessen motorische Einflüsse auf das Herz vermittelt werden durch Fasern, die im verlängerten Mark und im Halsmark herablaufen und erst unterhalb des sechsten Halswirbels austreten. Der Halssym-

pathicus scheine eine untergeordnete Abzweigung dieses motorischen Herznervensystems zu sein.

Wenn nach Durchschneidung des Halsmarks, der Vagi und Sympathici der untere Stumpf des Halsmarks gereizt wurde, so stieg die Frequenz der Herzschläge wieder auf ihr Maximum, die Contractionen wurden wieder kräftiger, wie sich z. B. auch bei Beobachtung der secundären Zuckung des aufgelegten Froschschenkels herausstellte, und der stark gesunkene Blutdruck (in der Carotis) stieg wieder so bedeutend, dass er bis zum Siebenfachen der Höhe vor der Reizung erreichen konnte. Die auf diese Weise erzeugte Spannungszunahme in der Carotis war bedeutend grösser als die, welche durch Absperrung der Aorta abdominalis erzielt werden konnte.

Die Erörterung einiger Einwände, welche gegen die Deutung der letzten Versuche im Sinne der obigen Schlussfolge erhoben werden könnten ist im Original p. 222 u. f. zu vergleichen.

Weitere Versuche über die Bahnen jener motorischen Wirkungen auf das Herz ergaben, dass die isolirte elektrische oder auch mechanische Erregung beliebiger oben und unten durch Schnitt getrennter Stücke des ganzen Rückenmarks vom ersten Brustwirbel an bis herab zum dritten bis vierten Lendenwirbel sowohl erhebliche Steigerung des arteriellen Blutdrucks als auch Beschleunigung und Verstärkung des Herzschlages zur Folge hat. Es müssen also, so meint *v. B.*, auf der ganzen eben bezeichneten Länge des Marks motorische Fasern für das Herz austreten. Die weitere Bahn zum Herzen konnte nur im System des Brust- und Lendengrenzstranges des Sympathicus erwartet werden. Versuche, die der Verf. ferner mittheilt, ergaben in der That, dass die elektrische, mechanische oder chemische Reizung des Brustgrenzstranges jeder Seite vom dritten Brustwirbel an und des Lendengrenzstranges an beliebiger Stelle sowohl die Frequenz als die Stärke des Herzschlages vergrössert. Diese Wirkung blieb aus, wenn der Grenzstrang oberhalb der unmittelbar erregten Strecke beiderseits durchschnitten war. Der ganze Sympathicus sei also, meint *v. B.*, als ein grosser Herznerv zu betrachten, der neben anderen Fasern in seiner ganzen Ausdehnung Fasern aus dem Brust- und Lendenmark bezieht, die zum Theil von unten nach oben laufend endlich sich in den grossen Herznerven vereinigen, die im untern Hals- und ersten und zweiten Brustganglion des Sympathicus austretend den Plexus cardiacus zusammensetzen. Hier dürfte aber doch wohl wiederum daran zu erinnern sein, dass der Sympathicus zunächst jedenfalls die

vasomotorischen Nerven führt, und dass von den vasomotorischen Nerven auch primär die Blutvertheilung in höchst eingreifender Weise verändert werden kann, welche Veränderung ihrerseits auf das Herz wirken kann.

Dass im Rückenmark nicht etwa selbstständige Centra für die Herzbewegung gelegen sind, sondern das Centrum, von welchem alle eben erörterten Bahnen entspringen, im Gehirn gelegen sei, davon überzeugte sich *von Bezold* durch Vergleichung der Grösse des Effects der Durchschneidung des Marks an verschiedenen Stellen: der motorische Einfluss auf das Herz wird durch einen Schnitt durch's Halsmark vollständig, durch Schnitte im Brust- und Lendenmark oder am Brust- und Lendensympathicus nur zum Theil aufgehoben; je weiter unten die Durchschneidung, desto mehr Bahnen von jenem Centrum zum Herzen (oder desto mehr vasomotorische Nerven? Ref.) bleiben unverletzt.

Was die Lage jenes motorischen Centrums für das Herz betrifft, so schloss *von Bezold* aus der Vergleichung des Erfolgs solcher Versuche, in denen ein Schnitt entweder oberhalb oder unterhalb des verlängerten Markes geführt wurde, dass dasselbe im verlängerten Mark seinen Sitz habe.

Die Vermuthung, dass auf dieses Centrum psychische Bewegungen wirken können, und dass auf diese Weise die bei manchen psychischen Affecten auftretende Steigerung der Pulsfrequenz zu Stande kommen möchte, prüfte der Verf. experimentell bei mit Curare bis zur Lähmung der motorischen Nerven vergifteten Kaninchen, denen Vagus und Sympathicus durchschnitten war. Zuerst wurde experimentell festgestellt, dass dann, wenn das Halsmark durchschnitten war, starke Reizung sensibler Nerven nicht etwa durch Reflex im Rückenmark auf die Herznerven wirkte, und ferner, dass nach Trennung des grossen Gehirns vom verlängerten Mark auch nicht auf reflectorischem Wege von sensiblen Hautnerven des Rumpfes und der Extremitäten die Herzbewegung angeregt wird; dann sah der Verf. bei unversehrtem Gehirn und Rückenmark in Folge von schmerzhafter Erregung sowohl, wie in Folge von schreckhaften Eindrücken durch den Acusticus die Pulsfrequenz steigen und den arteriellen Blutdruck zunehmen.

Wenn bei mit Curare gelähmten Kaninchen, denen Vagus und Sympathicus (am Halse) durchschnitten waren, das centrale Vagusende gereizt wurde, so hatte das in den meisten Fällen ebenfalls Zunahme der Pulsfrequenz und des arteriellen Blutdrucks zur Folge; aber in einigen Fällen trat auch das Gegentheil ein. Da Vagusreizung schmerzhaft ist, so konnte

jene meist beobachtete Zunahme der Herzthätigkeit wohl von psychischer Affection herrühren, da aber der Verf. noch einen andern Zusammenhang vermuthete, so prüfte er die Folgen der centralen Vagusreizung nach Exstirpation des Grosshirns oder nach Trennung desselben vom verlängerten Mark. In beiden Fällen sank die Pulsfrequenz und der Blutdruck in Folge der centralen Vagusreizung, und zwar war diese Wirkung vorübergehend mit der Reizung, wenn nur die Hemisphären des grossen Gehirns exstirpirt waren. Dagegen blieb es bei der herabgesetzten Herzthätigkeit auch nach Aufhören der Vagusreizung, wenn die Medulla oblongata vollständig von allen oberhalb gelegenen Hirntheilen getrennt war. Somit schliesst *v. Bezold*, dass im Vagus Fasern zur Medulla oblongata verlaufen, deren Erregung eine Hemmung des motorischen Herznervensystems daselbst erzeuge, eine Reflexhemmung ganz analog derjenigen, welche die Erregung des Laryngeus superior in dem Centrum der Athemnerven erzeugt.

Der Vagus, bemerkt der Verf., vereinigt also drei verschiedene Hemmungsfunctionen in seinem Stamm, eine centrifugal geleitete Hemmung für's Herz (sc. für das im Herzen gelegene motorische Centrum), eine centripetal geleitete im Laryngeus für die Athembewegungen und eine gleichfalls in centripetaler Richtung fortgepflanzte für das automatische excitirende Herznervensystem in der Medulla oblongata. (Ueber den Erfolg der Reizung des centralen Endes des durchschnittenen Vagus für das Herz vergl. unten auch Angaben von *Moleschott* und *Peyrani.*)

So ist denn nun auch, wie der Verf. meint, diejenige Erhöhung des Blutdrucks und Beschleunigung des Herzschlages, welche in Folge der Vagusdurchschneidung beim sonst unversehrten Thier eintritt, das Product dreier Factoren, die erhöhend auf die Herzthätigkeit einwirken: Lähmung zweier Hemmungswirkungen und dazu die Erregung des Sensoriums.

Aus solchen Versuchen, in denen das peripherische Ende der Vagi zugleich mit dem Rückenmark gereizt wurde und zwar, um die Reizungen beider Theile vergleichbar zu machen mit solchen Strömen, dass das Maximum der Erregung stattfand, zieht der Verf. den Schluss, dass im Anfang der gleichzeitigen gleich starken Erregung die hemmende Wirkung des Vagus vorwaltet vor der excitirenden des Rückenmarks, bei länger andauernder gleichzeitiger Erregung aber allmälig die Wirkung des excitirenden Systems die Oberhand gewinnt, so dass schliesslich die hemmende Wirkung ganz zum Verschwinden

kommen kann. Wenn durch Vagusreizung Herzstillstand erzeugt war, so konnte dieser durch Rückenmarksreizung nicht sofort aufgehoben werden, vielleicht kürzte die Markreizung den Herzstillstand ab, und dann erfolgten langsame sehr kräftige Contractionen. Um einen gewissen Effect der Vagusreizung zu bewirken bedurfte es unter sonst gleichen Umständen einer stärkern Vagusreizung bei erhaltener Wirkung der Medulla, als bei durchschnittenem Halsmark. Während Reizungen, die während des Herzstillstandes in Folge der Vagusreizung die Herzsubstanz, das Herz selbst direct treffen, Pulsationen auslösen, vermag also die Erregung des excitirenden Herznervensystems im Mark dies nicht: die Erregung dieses Systems kann demnach, bemerkt der Verf., nicht wie ein directer Reiz auf die Herzganglien wirken.

Die im Herzen selbst liegenden Ganglien betrachtet *v. B.* als die Quelle der rhythmischen Erregung, wo fortwährend Muskelreiz erzeugt wird, der sich allemal so weit ansammelt, als Spannung, bis er die seinem Flüssigwerden, seinem Zur-Wirkung-Kommen entgegenstehenden Widerstände zu überwinden vermag: einem excitirenden in der Medulla oblongata gelegenen Herznervensystem möchte *v. B.* die Wirksamkeit vindiciren, bei seiner Thätigkeit einen Zuwachs der in den Herzganglien erzeugten Reizgrösse zu erzeugen, dem hemmenden System im Vagus die Wirksamkeit, bei seiner Erregung die Widerstände, die sich dem Abfliessen des Reizes von den Herzganglien zum Muskel entgegenstellen, zu vergrössern.

Dass das bei den meisten der Versuche *v. Bezold*'s angewendete Curare in solchen Dosen applicirt, die ausreichten, die gewöhnlichen motorischen Nerven zu lähmen, die Herznerven nicht merklich afficirte, wie man das vom Vagus schon länger weiss, wurde oben schon bemerkt und versteht sich bei dem Erfolg der Versuchsmethode von selbst. Grössere Dosen des Giftes wirkten dagegen auch auf sämmtliche Herznerven, und zwar wurde zunächst Steigerung der Thätigkeit des excitirenden Systems im Gehirn und auch in geringerm Masse der Thätigkeit des im Herzen selbst liegenden Apparats beobachtet; noch grössere Dosen wirkten lähmend, sowohl auf den Vagus, wie auch auf die excitirenden Herznerven, und in stärkster Dosis lähmte das Gift endlich auch die im Herzen selbst liegenden Nerven.

Vierordt will es nicht gestatten, aus einer nach Vagusdurchschneidung auftretenden Erhöhung des arteriellen Blutdruckes und gleichzeitiger Erhöhung der Pulsfrequenz auf Verstärkung der Herzaction, Vermehrung der Herzarbeit sofort

zu schliessen: wenn a der Druck im Anfang des Arteriensystems ist, n die Zahl der Herzschläge in der Zeiteinheit und m die bei jeder Systole ausgetriebene Blutmenge, so ist das Product a n m die vom Ventrikel in der Zeiteinheit geleistete Arbeit. Nun will *Vierordt* in Erinnerung bringen, dass bei Zunahme der Factoren a und n der dritte Factor m so abnehmen könne, dass das Product unverändert bleibe, oder gar vermindert werde. Der Formel nach ist dies unzweifelhaft denkbar; *Vierordt* äussert sich aber nicht darüber, wie eine Vermehrung von a über die Norm zu Stande kommen soll, wenn die in der Zeiteinheit in das Arteriensystem vom Ventrikel eingepumpte Blutmenge kleiner werden soll, als in der Norm. Da der Druck im Arteriensystem bedingt ist durch das Verhältniss der darin vorhandenen resp. unterhaltenen Blutmenge zu dem Rauminhalt, den die sich selbst überlassen gedachten Wandungen des Arteriensystems darbieten, so könnte eine Spannungszunahme bei vermindertem Zufluss nur durch in noch höherm Grade (in den Capillaren oder Venenanfängen) verhinderten Abfluss oder durch Contraction der Arterienwandungen und dadurch Verkleinerung des Rauminhalts bewirkt werden. Da aber in Folge der Vagusdurchschneidung weder eine zu so beträchtlicher Stauung führende Widerstandsvermehrung noch eine allgemeine Contraction der Arterienwände stattfindet, so muss doch wohl dann, wenn die Beobachtung Zunahme des arteriellen Blutdrucks nach Vagusdurchschneidung ergiebt, die möglicherweise stattfindende Verkleinerung des Factors m nicht so gross sein, dass nicht die Zunahme des Factors n jene im Effect übertrifft, und somit das Product a m n wachsen. *Vierordt* bezieht sich nun in der That auch auf solche Beobachtungen über Abnahme der Stromgeschwindigkeit des Blutes nach Vagusdurchschneidung, in denen eine Spanungszunahme im Arteriensystem schwerlich vorliegen konnte, nach einer Stelle bei *Vierordt* auch wirklich nicht vorlag, vielmehr Spannungsabnahme, und somit kann *Vierordt* eigentlich keinen Einwand gegen *v. Bezold*'s Schlussfolgerung über verstärkte Herzaction nach Vagusdurchschneidung beabsichtigen, denn *v. Bezold* sah Zunahme der Spannung, vielmehr kann es sich nur um den Wunsch nach Aufklärung darüber handeln, dass *Vierordt* ausserordentliches Sinken des Blutdrucks sah; doch giebt *V.* selbst zu, dass dieses Sinken des Blutdrucks, so wie auch die Abnahme der Stromgeschwindigkeit wenigstens nicht immer sofort nach der Vagusdurchschneidung eintritt, sondern, wie *Lenz* fand, zuerst auch die Stromgeschwindigkeit erhöhet ist, was mit *v. Bezold*'s Schluss

ganz übereinstimmt. — Für einen andern Fall dagegen, wo es sich nicht um Vagusdurchschneidung handelt, den aber *Vierordt* nicht erwähnt, ist die angeregte Frage allerdings sehr zu berücksichtigen, wie oben bereits angedeutet, nämlich für den Fall, wo es sich unzweifelhaft um Reizung der vasomotorischen Nerven grosser Gefässprovinzen handelt, wie bei Reizung des Grenzstranges des Sympathicus und (nach den Versuchen von *Schiff* u. A.) auch bei Reizung des Rückenmarks. Man kann diese Frage gegen *von Bezold* aufwerfen, ohne damit die Existenz von Herznerven im Rückenmark und im Sympathicus und eine directe Wirkung von deren Reizung auf das Herz schon in Zweifel ziehen zu wollen, indem man in den betreffenden Versuchen zwei Momente in Wirksamkeit vermuthen könnte.

Moleschott und *Peyrani* haben gleichfalls von der Reizung des centralen Endes des durchschnittenen Vagus entweder Beschleunigung des Herzschlages oder Verlangsamung desselben gesehen, und zwar kommt es nach diesen Autoren wieder auf die Reizstärke an, welcher Erfolg eintritt: starke Reizung sei überhaupt nöthig, und diese bewirke zunächst Beschleunigung, sehr starke Reizung dagegen, als ermüdende bezeichnet, Verlangsamung des Pulses. Beide Erfolge konnten auch noch von dem Ende des einen Vagus aus erhalten werden, wenn der andere gleichfalls durchschnitten war; auch durften, wie in *von Bezold*'s Versuchen, beide Sympathici und beide Vagi durchschnitten sein, so dass also die Wirkung zum Herzen durch das Rückenmark und untere Herznerven erfolgen musste, obwohl die Verf. auch Fälle sahen, in denen mit der Durchschneidung der Sympathici und Vagi die betreffenden Bahnen zum Herzen abgeschnitten zu sein schienen. Wohl aber konnte noch durch Reizung des centralen Endes des einen Vagus Frequenzerhöhung und auch Verlangsamung des Herzschlages bewirkt werden, wenn das Herz mit diesem Vagusende nur noch durch den unversehrten andern Vagus in Zusammenhang stand, so dass also die Reflexwirkung von centripetalleitenden Fasern des einen Vagus durch centrifugalwirkende des andern zu Stande kam, wie die Verff. hervorheben.

Hiermit, so wie in der ganzen Auffassung des Gegenstandes legen die Verff. im Anschluss an *Moleschott*'s Ansicht über die Wirkung der Reizung des undurchschnittenen Vagus das Hauptgewicht auf die Beschleunigung des Herzschlages durch jenen Reflex vom Vagus, zu welcher die Verlangsamung nur wieder die entsprechende Ermüdungserscheinung bilden soll, während *von Bezold* das Hauptgewicht auf die Verlangsamung als

Hemmungswirkung legt und die Beschleunigung als Wirkung des psychischen Eindrucks betrachtet. *Moleschott* führt beiläufig für seine und *Schiff*'s Ansicht wieder eine Beobachtung an über Wiederanregung des bereits verschwundenen Herzschlages durch Vagusreizung.

Giovanni untersuchte bei Fröschen über die Beziehungen des Hirns und Marks zur Herzbewegung, nachdem er zuvor durch Controlversuche sich die Ueberzeugung verschafft hatte, dass die bei den beabsichtigten Versuchen unvermeidlichen Nebenumstände, wie der Schmerz, die Blutung, Bewegungen des Körpers, nur einen geringen und zwar die Herzbewegung um wenige Schläge vermehrenden Einfluss haben.

Wenn mit Hülfe einer Staarnadel das Gehirn von der Medulla oblongata getrennt, oder auch nachher noch das Gehirn zerstört wurde, so hatte das keinen constanten Erfolg für die Herzbewegung, die bei einigen Versuchen etwas verlangsamt, in anderen etwas beschleunigt wurde, oder auch unverändert blieb, und der Verf. schliesst hieraus auf einen überhaupt untergeordneten oder gar nicht vorhandenen Einfluss des Gehirns, sofern jene nicht constanten Aenderungen in der Herzbewegung leicht theils durch einen der vorher genannten Nebenumstände, theils durch geringe Verletzung der Medulla oblongata bedingt sein konnten.

Wurde die Medulla oblongata durchschnitten oder zerstört, so trat constant zuerst bedeutende Verlangsamung der Herzbewegung ein, und nach einigen Minuten stellte sich die normale oder meistens, namentlich nach Zerstörung, eine noch höhere Frequenz her. Die erste Wirkung der Zerstörung des verlängerten Marks gleicht also der der Reizung des daselbst entspringenden Vagus, und dieser folgt eine Veränderung wie nach Durchschneidung des Vagus.

Durchschnitt der Verf. das Rückenmark zwischen erstem und zweiten Wirbel oder zerstörte er nach diesem die Medulla oblongata intact lassenden Schnitt noch das Rückenmark, so trat constant eine nicht unbedeutende Beschleunigung des Herzschlages ein, welche allmälig der normalen Frequenz Platz machte. Die Beschleunigung des Herzschlages folgte der Rückenmarkszerstörung auch dann, wenn zuvor die Medulla oblongata durchschnitten war und nach der anfänglichen Verlangsamung die normale Frequenz wieder eingetreten war.

Wurde mittelst einer in den Wirbelkanal von unten her eingeführten Sonde die ganze Cerebrospinalaxe zerstört, so erfolgte Verlangsamung und darauf meistens Beschleunigung des Herzschlages, beinahe dasselbe Resultat, wie nach Zerstörung

der Medulla oblongata allein, jedoch mit bedeutenderer Verlangsamung sofort nach der Operation und auch mit etwas bedeutenderer nachfolgender Vermehrung der Frequenz.

Goltz sah bei Fröschen je nach der Art und Grösse entweder vollständigen Herzstillstand in Diastole oder Verlangsamung der Pulsationen eintreten, wenn er in rascher Folge das Thier auf den Bauch klopfte, ohne die Herzgegend zu treffen. Damit die Erscheinung eintrat, musste die Medulla oblongata und der obere Theil des Rückenmarks erhalten sein und wenigstens der eine Vagus; nach Durchschneidung beider Vagi trat jener Herzstillstand nicht mehr ein. Bei dem Klopfen handelt es sich um Reizung sensibler Nerven, nicht etwa um directe Erschütterung des Vaguscentrums, denn die gleiche Behandlung der Wirbelsäule nach Beseitigung der Baucheingeweide hatte jenen Erfolg nicht. Die Bauchdecken sind nicht betheiligt bei dem Versuch, vielmehr kommt es auf Reizung der Eingeweide an, leichtes Klopfen auf den Magen z. B. bewirkte Herzstillstand.

Während es sich somit um eine Reflexhemmung der Herzbewegung zu handeln scheint ähnlich der von *Schiff* und von *Vigouroux* jüngst erörterten Reflexhemmung von sensiblen Hautnerven aus, so ist noch hervorzuheben, dass *Goltz* jene Reflexhemmung von den Eingeweiden aus bei chloroformirten Thieren nicht eintreten sah, während *Vigouroux* die Reflexhemmung von Hautnerven aus noch bei tiefer Anästhesie beobachtete (vorj. Bericht p. 429).

Mit jenem reflectorischen Herzstillstande war auch Sistirung der Athembewegungen verbunden, wie sie *Schiff* auch bei starker Reizung von Hautnerven beobachtete (vorjähriger Bericht p. 446).

Vergeblich waren *Goltz*'s Bemühungen, ebenso constant, wie von den Eingeweiden aus, von den Nervenstämmen der Eingeweide aus jene Erscheinungen zu veranlassen; überhaupt war die einzige sichere Methode die mechanische Reizung der Eingeweide. Der Ausgangspunkt für vorstehende Versuche war ein Versuch von *Budge*, der Herzstillstand beobachtete, wenn er einen Frosch heftig auf den Boden warf. *Goltz* meint, dass dieser Versuch einen verschiedenen Erfolg haben kann, je nach der Heftigkeit des Aufschlagens, Stillstand des Herzens im Diastole bei mässiger Erschütterung, dagegen einen Tetanus des Herzens (wie ihn zuerst *Goltz* überhaupt behauptet hat) verbunden mit allgemeinem Tetanus bei Anwendung grösserer Gewalt.

Bei durch Abschneiden der Nasenspitze der Lungenathmung beraubten Landfröschen, bei denen obiger Versuch sonst weniger leicht gelang, sah *Goltz* ebenfalls auf mechanische Reizung des blosgelegten Darms und Magens sowohl das Blutherz als auch die Lymphherzen in Diastole still stehen, um nach Aufhören jener Reizung mit etwas beschleunigter Frequenz ihre Bewegungen wieder anzufangen. Diese „Reflexhemmung der Lymphherzen“ war nicht mehr möglich, wenn das Rückenmark zerstört war. Die vom Mark zu den Lymphherzen gehenden Nervenfasern betrachtet *Goltz* als die Hemmungsnerven derselben. Die Unterbrechung der Athmung erleichtert das Gelingen des Versuchs nach *Goltz* dadurch, dass sie die Anregung der Ganglien zur Thätigkeit mindert.

Eckhard prüfte die Angabe *Mayer*'s, dass die Bewegungen des Caudalherzens beim Aal unabhängig vom Rückenmark seien, fand aber das Gegentheil und vermuthet, *Mayer* habe das Rückenmark nicht ganz bis an's untere Ende zerstört. Geschah diese Zerstörung vollständig, und wurde das besagte Herz vor anderweiten Reizen geschützt, so waren dessen Bewegungen dauernd aufgehoben. Ausnahmsweise stellten sich kürzere oder längere Zeit nachher unregelmässige partielle Zuckungen ein, ähnlich wie zuweilen bei den Lymphherzen, wovon nach *E.* die Ursache sein kann entweder, dass doch ein Theil des Marks der Zerstörung entging, oder dass unbemerkt Reize einwirken. — Die Reizung des Ram. lateralis vagi hatte keinen Einfluss auf das Caudalherz.

Traube hat 50 Sätze, betreffend den Einfluss des Lungen-Gaswechsels auf die Herzthätigkeit mitgetheilt. Wir heben Einiges daraus hervor. Bei mit Curare gelähmten Hunden, bei denen künstliche Athmung in bestimmtem Tempo unterhalten wurde, und denen die Vagi durchschnitten waren, beobachtete *Traube*, wenn nur 9 — 12 Einblasungen auf die Minute kamen, geringe Zunahme des arteriellen Blutdrucks während der Einblasung, unmittelbar nachher beträchtliches Sinken, dann langsameres Steigen um nicht ganz so viel, als das Sinken betrug, endlich eine Weile Gleichbleiben des Druckes bis zur neuen Einblasung. Bei 15 bis 20 Einblasungen in der Minute fand nur langsameres Steigen und rascheres Sinken des Blutdrucks statt, die Einblasung nur zuweilen am Ende des Steigens markirt. Bei 32 Einblasungen in der Minute fand das Steigen und Sinken des Druckes nahezu gleichmässig statt. In allen Fällen war die Pulsfrequenz ganz constant. Bei starker Wirkung des Pfeilgiftes stieg der Blutdruck in Folge der künstlichen Respirationen

weniger hoch. Der mittlere Blutdruck sank bei Steigerung der Frequenz der Einblasungen, stieg im entgegengesetzten Falle, stieg auch bei Aufhören der künstlichen Athmung und stieg noch höher, wenn zugleich der eine der beiden Vagi gereizt wurde; dauerte das Aufhören der künstlichen Athmung mehre Minuten, so folgte der Druckzunahme eine raschere Abnahme, verbunden mit Abnahme der Pulsfrequenz.

Goltz fand *Budge*'s frühere Angaben bestätigt über die Sensibilität der verschiedenen Abtheilungen des Froschherzens, d. h. über die Möglichkeit Bewegungen des Körpers durch Reizung des Herzens hervorzurufen. Der Verf. fand es am zuverlässigsten, mit Essigsäure zu reizen. Wurde mit dieser die Hinterfläche des Venensinus, da wo die Hohlvenen zusammenfliessen, betupft, so erfolgte eine ruckweise Bewegung des ganzen Körpers, der länger dauernde windende Bewegungen folgten. Weniger empfindlich erwiesen sich die Vorhöfe und noch weniger der Ventrikel, von dem aus es nur selten gelang, Bewegungen hervorzurufen. Der Vagus ist es, um dessen Reizung es sich bei Auslösung jener Bewegungen handelt, denn nach Durchschneidung desselben traten sie nicht mehr ein. Der anatomischen Verbreitung der Vagusfasern im Herzen, der verschiedenen Anzahl derselben in den verschiedenen Herzabtheilungen entspricht, wie der Verf. hervorhebt, der verschiedene Grad der Sensibilität der einzelnen Herzabtheilungen, und ferner ist die Reihenfolge der Herzabtheilungen in dieser Beziehung auch die der Neigung, spontan zu pulsiren, was nach *Goltz* (s. d. vorj. Bericht) so viel bedeutet, als auf Blutreiz zu pulsiren. Es genügte die Erhaltung nur eines Vagus, um die Sensibilität des Sinus zu constatiren, und so war es möglich, auch während des durch Tetanisiren des einen durchschnittenen Vagus bewirkten Herzstillstandes durch Reizung des Sinus mit Essigsäure jene allgemeine Reflexbewegung hervorzurufen. Wenn die motorischen Nervenenden durch Curare gelähmt waren, erhielt sich die Sensibilität des Herzens noch, wie mit Hülfe eines der Vergiftung entzogenen Beins nachgewiesen wurde; auch dann waren die sensiblen Fasern des Herzvagus noch reizbar, wenn Tetanisiren des Vagus keinen Herzstillstand mehr bewirkte. Bei einer neugebornen Katze sah *Goltz* auch Reflexe auf Reizung der Vorhöfe, dieselben traten aber bei einem zweiten Thier auch nach Vagusdurchschneidung ein.

Mit Rücksicht auf die Erfahrung, dass bei Icterus Verlangsamung des Herzschlages vorhanden zu sein pflegt, prüfte *Röhrig* bei Thieren die Wirkung der Injection von Galle in's

Gefässsystem auf die Herzbewegung. Filtrirte Rindsgalle, meist mit Wasser verdünnt, wurde langsam Kaninchen in eine Jugularvene injicirt. Bei Thieren von mittlerer Grösse genügten 3 CC. Galle um eine Abnahme der Pulsfrequenz um 10 Schläge in 15 Secunden, 4 CC. um eine Abnahme um 18 bis 20 Schläge zu bewirken. Waren 6 CC. injicirt, so trat entweder sehr bedeutende Verlangsamung des Herzschlages oder, häufiger, plötzlicher Tod durch Herzlähmung ein; letztere trat sicher ein, wenn noch mehr Galle injicirt wurde. Galle von Kälbern und Schweinen wirkte nicht so stark, wie die des erwachsenen Rindes. Selten wurde statt sofort tödtlicher Herzlähmung ein vorübergehender Stillstand des Herzens beobachtet, dem ein zweites zum Tode führendes Sinken der Herzthätigkeit folgte. Der Tod erfolgte stets ruhig, ohne auf besondere Affection des Cerebrospinalsystems deutende Erscheinungen.

Von den nächsten Constituenten der Galle, die der Verf. einzeln prüfte, war es nur das glycocholsaure (und wahrscheinlich auch das taurocholsaure) Natron, welches lähmend auf die Herzbewegung wirkte, und in diesen Salzen erwies sich die Cholsäure als das Wirksame, sofern Glycin und Taurin keine Wirkung äusserten, wohl aber Lösungen von cholsaurem Natron sehr intensiv wirkten. Diese Versuche wurden auch bei Hunden angestellt.

Die den Puls verlangsamende Wirkung der Galle wurde durchaus nicht verhindert durch vorgängige Durchschneidung der beiden Vagi, im Gegentheil beobachtete der Verf. grade nach Vagusdurchschneidung die intensivste Wirkung der Galleninjection auf die Herzbewegung. Durchschneidung des Halssympathicus war ohne Einfluss auf die in Rede stehende Wirkung der Galle.

Die Application von Galle oder gallensauren Salzen auf das ausgeschnittene Froschherz, und zwar auf die Sinusöffnung, hatte Verlangsamung der Pulsationen, zuweilen auch Stillstand des Herzens zur Folge, während die zur Vergleichung in Berührung mit Blutserum oder destillirtem Wasser befindlichen Herzen fast unverändert fortpulsirten. *Röhrig* schliesst deshalb, dass die Galle die im Herzen gelegenen Ganglien lähmt und dadurch jene Wirkung auf die Herzbewegung ausübt.

Da bei durchschnittenen Vagis die den Puls verlangsamende Wirkung der Galle noch deutlicher hervortrat, so prüfte der Verf. die Vermuthung, ob etwa die Galle auch lähmend auf den Vagus wirke; indessen trat, nachdem bei erhaltenen Vagis die Pulsverlangsamung durch Galle eingetreten war, die Be-

schleunigung des Herzschlages bei Durchschneidung der Vagi mit voller Intensität ein. *Röhrig* meint, die Vagi zügeln schon im Normalzustande stets die Herzbewegung und lassen nach in dieser Hemmung, wenn ein anderer Einfluss bestrebt ist, die Herzbewegung unter die Norm zu verlangsamen, so dass, so lange letzterer nicht ein gewisses Mass überschreitet, die normale Frequenz vermöge der Regulirung durch die Vagi erhalten bleibe; sind die Vagi durchschnitten, so seien solche regulatorische Einflüsse von Anfang an ausgeschlossen und „es verstehe sich von selbst, dass dann die blosse Gallenwirkung auf die Ganglien zur Beobachtung kommen könne:“ Ref. kann nicht verstehen, wie diese Argumentation die stärkere lähmende Wirkung der Galle nach Vaguslähmung erklären soll.

Auf die Bewegung der Lymphherzen des Frosches wirkte subcutan einverleibte Galle gleichfalls verlangsamend.

Traube findet, dass das Nicotin eine Reihe von Eigenschaften mit dem wirksamen Princip der Digitalis gemein hat: beide wirken stark erregend auf das regulatorische und musculomotorische Nervensystem des Herzens und beide vermögen das regulatorische Nervensystem, nachdem sie dasselbe übermässig erregt haben, zu lähmen. Im Gegensatz aber zum Nicotin, dessen Wirkung auf die Herznervensysteme beschränkt bleibe, habe die Digitalis ausserdem auch noch eine Beziehung zur Muskulatur des Herzens, die sich durch einige besondere Erscheinungen äussern, welche bei Nicotin niemals auftreten. Hierüber ist das Original nachzusehen.

Mach entwickelte die mathematische Theorie der Wellenzeichner mit besonderer Rücksicht auf die Pulswellenzeichner. In welchem Masse die vom Wellenzeichner gegebene Curve der Curve der Druckvariation entspricht, hängt von dem Widerstandsgesetz ab, unter welchem ersterer sich bewegt, und es ergab sich für alle Fälle eine allgemeine Methode, aus der vom Wellenzeichner angegebenen Curve die Curve der Druckvariation, also die Curve des Blutdrucks herzuleiten, sobald das Widerstandsgesetz bekannt ist, unter welchem sich der Wellenzeichner bewegt. Es stimmt aber, so lehrte die Untersuchung weiter, die Curve des Wellenzeichners mit der der Druckvariation dann am meisten überein, wenn die Widerstände gering sind und wenn die Masse des Wellenzeichners, welche durch die Druckvariation in Schwingungen versetzt wird, auch durch bedeutende Kräfte nur eine geringe Verschiebung aus der Gleichgewichtslage erleidet. So würde ein Kymographion um so genauer registriren, je schwerer die Flüssigkeit im Manometer. *Vierordt*'s Sphygmograph, meint

Mach, stehe mit dem Kymographion mit Quecksilberfüllung etwa auf derselben Stufe der Genauigkeit. Bei *Marey*'s Sphygmographen ist die Masse, um deren Verschiebung durch den Blutdruck es sich handelt, eine Feder, die, wenn sie einen grossen Elasticitätsmodulus hat, günstige Bedingungen für genaueres Mitschwingen einführt.

Was die Eigenschwingungen der ein Mal in Bewegung versetzten Masse (Quecksilbersäule, Hebel) betrifft, so zeigt *Mach*, dass diese durch die der Bewegung sich entgegensetzenden Widerstände um so mehr beseitigt werden, je länger die Bewegung bereits gedauert hat. In dieser Richtung könnte es deshalb vortheilhaft erscheinen, wie auch *Fick* es wollte, grossen Widerstand bei der Construction der Wellenzeichner einzuführen. Da aber auf der andern Seite durch den grossen Widerstand die Form der schwingenden Bewegung unähnlich wird der Curve der ursächlichen Druckvariation, und auch ein kleiner Widerstand jene erste, erwünschte Wirkung nach und nach erreichen lässt, so entscheidet sich *Mach* dahin, dass die Pulswellenzeichner mit möglichst geringem Widerstande neben der oben angeführten Bedingung zu construiren seien.

Nicht für jede Form der Druckvariations-Curve schwingt und zeichnet der Wellenzeichner mit dem gleichen Grade der Genauigkeit; wie *Mach* zeigt, verdienen namentlich flache Curven mehr Zutrauen, als stark gekrümmte. So werden denn auch bei Geltung ein und desselben Widerstandsgesetzes, also bei gleichbleibender mechanischer Beschaffenheit des Wellenzeichners, verschiedene Variationen des Blutdruckes mit ungleicher Genauigkeit aufgezeichnet, und jeder besondern Form des Pulses entspricht ein Widerstandsgesetz für die Bewegung des Wellenzeichners, bei welchem die Aufzeichnung am genauesten ist (vergl. den Bericht 1859 p. 537).

Marey's Sphygmograph schien dem Verf. von vorn herein den Anforderungen der Theorie gut zu entsprechen, und es wurde deshalb auch eine experimentelle Prüfung dieses Instrumentes vorgenommen. Der Sphygmograph wurde zunächst auf einen kurzen mit Wasser gefüllten Kautschukschlauch befestigt, in welchem mittelst einer Spritze Wellen erzeugt werden konnten, während sich die Bewegungen der Spritze auf derselben Platte verzeichneten, auf der der Hebel des Sphygmographen schrieb. Beide Curven stimmten ziemlich gut überein, wenn die Druckvariationen langsam erfolgten oder klein waren. Bei raschen und bei grossen Druckvariationen schrieb der Sphygmograph Schwingungen auf, die die Spritze nicht machte. Diese störenden Schwingungen konnte *Mach* aber nicht auf

Rechnung des Sphygmographen setzen; denn die Prüfung der Bewegungen des langen dünnen, elastischen Hebels, welcher schreibt, ergab, dass Eigenschwingungen desselben nur dann merklich wurden, wenn das Trägheitsmoment desselben durch Belastung künstlich vermehrt wurde, und wenn die Stösse heftig waren. Die den Puls zunächst aufnehmende starke Feder des Instruments hatte zu rasche Eigenschwingungen, als dass diese in Betracht kommen konnten. Endlich erschienen auch die Eigenschwingungen oder Nachschwingungen, welche bei normaler Verbindung aller Theile des Instruments in Folge einzelner Stösse auftraten, von zu kurzer Dauer, als dass sie die beim menschlichen Puls beobachteten Nebenwellen schienen erklären zu können. So traten denn auch bei Application des Sphygmographen auf Kautschukschläuche immer nur dann Nebenschwingungen auf, wenn die Bedingungen von der Art waren, dass Wellenreflexion im Schlauche stattfinden und sich gesondert bemerklich machen konnte. Auch blieben diese verzeichneten Nebenschwingungen, bis auf die Ordinatenhöhen der Wellen überhaupt, wesentlich unverändert, wenn das Trägheitsmoment des zeichnenden Hebels verändert wurde. Dieser Versuch dürfte beiläufig auch von grosser Wichtigkeit bei Application des *Marey*'schen Instruments auf eine Arterie sein. —

Das Widerstandsgesetz für das Instrument su bestimmen, unterliess übrigens *Mach* aus dem Grunde, weil Unregelmässigkeiten der Reibung beobachtet wurden, die Construction des Instruments dafür vorläufig nicht exact genug war.

Nach den Ergebnissen dieser Prüfung spricht sich nun *Mach* sehr günstig für *Marey*'s Sphygmographen aus, und erwartet von ihm sehr genaue Registrirung der Blutdruckschwankungen, selbst wenn dieselben rasch und heftig sind. Damit sind denn also auch von *Mach* die von *Marey*'s Instrument und zwar ganz allein von diesem Instrument fast ohne Ausnahme verzeichneten dicrotischen Pulse beim Menschen als wirklich die Form des Arterienpulses darstellend bezeichnet. Möglich sei es zwar, fügt *M.* hinzu, dass durch die Application des Instruments die Pulswellen in den Arterien eine kleine Veränderung erleiden, deren Mass und Qualität erst noch durch weitere Untersuchungen festzustellen sei. —

Die Bemerkung, welche Ref. im Bericht 1859 p. 537 über den Werth der von *Marey*'s Instrument gelieferten Curven machte mit Bezug auf die dicrotische Beschaffenheit der Pulse, dass nämlich diese auf Rechnung des Instruments komme, bezeichnet *Mach* als unrichtig; Ref. kann zwar nach der vor-

stehenden Untersuchung gegen diesen Ausspruch Nichts einwenden, muss aber zu seiner Rechtfertigung bemerken, dass dasjenige Exemplar des *Marey*'schen Sphygmographen, welches Ref. kurze Zeit nach der Erfindung prüfte, keineswegs die Probe bestand, welche *Mach* mit günstigem Resultate auch vornahm, nämlich auf einfache, nicht durch Wellen bewirkte, nicht heftige Stösse, einfache Schwingungen ohne Nachschwingungen zu zeigen. Ob später in der Construction des Instruments etwa Verbesserungen angebracht wurden, weiss Ref. nicht.

Czermak empfahl als Sphygmoskop den sog. Pulsspiegel: es wird ein kleiner Planspiegel der Arterie angelegt und das von ihm reflectirte Licht aufgefangen; man kann dasselbe zuerst auf einen zweiten um eine verticale Axe gedreheten Spiegel auffangen und von diesem auf die Wand werfen, um eine fortschreitende Wellenlinie zu erhalten. Der Pulsspiegel war auch gut geeignet, die Zeitdifferenz des Pulses in zwei ungleich weit vom Herzen entfernten Arterien zu zeigen. Für genaue Untersuchungen empfiehlt *Czermak* zarte spiegelnde Flittern auf die Haut zu kleben. Die vom Spiegelbild gelieferten Pulscurven, meint *Cz.*, würden sich photographiren lassen.

Jacobson untersuchte experimentell und theoretisch die Druckverhältnisse beim Strömen von Wasser durch eine Röhre, welche entweder zuerst weit war und dann plötzlich in eine engere überging, oder umgekehrt zuerst eng war und plötzlich in eine weitere überging. Der letztere Fall ist von dem, welchen *Volkmann* zuerst näher prüfte und an welchem er die seitdem so oft erörterten Erscheinungen der sog. negativen Stauung beobachtete, wesentlich verschieden dadurch, dass *Jacobson* die Ausflussröhre mit dem erweiterten Abschnitt enden liess, während *Volkmann*, physiologisch wichtigen Verhältnissen entsprechend, den erweiterten Röhrenabschnitt erst noch wieder in einen engern Abschnitt übergehen liess.

Jacobson, der mit Hülfe ganz besonderer Vorrichtungen Manometer in nächster Nähe der Erweiterung resp. Verengerung anbrachte, sah die plötzliche Druckabnahme beim Uebergang des weitern in den engern Abschnitt, während in beiden Röhrabschnitten übrigens der Druck eine lineare Function der Entfernung vom Röhrenanfang jedes der beiden Abschnitte war und daselbst auch *Poiseuille*'s Gesetz (bei den mit Bezug darauf gewählten Verhältnissen) galt. Dagegen beobachtete *Jacobson*, wahrscheinlich entsprechend dem oben Hervorgehobenen, keine Zunahme des Drucks im Anfang des weitern Röhrenabschnittes, wenn in diesen der Strom aus der engern Röhre eintrat. Wurde die Ausflussöffnung der weitern Röhre

nicht absichtlich verengt (als unvollkommene Annäherung an *Volkmann*'s Fall), so herrschte in der ganzen weitern Röhre überhaupt kaum eine den Atmosphärendruck übersteigende Spannung; wurde die Ausflussöffnung verengt, so wurde am Ende der engern Göhre stets höherer Druck beobachtet, als am Anfang der weitern. Der Verf. verspricht hierüber weitere Untersuchungen. —

Wenn *Jacobson* hervorhebt, man könne nach dem Princip der Erhaltung der Kraft nur da eine Spannungszunahme bei Geschwindigkeitsabnahme erwarten, wo keine andere Veräusserung lebendiger Kraft stattfindet, eine solche aber bei plötzlicher Erweiterung der Strombahn stattfinde, so ist dies auch wohl kaum, wie *J.* voraussetzt, übersehen worden, wie man denn sich auch leicht bei Anstellung solcher Versuche, wie die *Volkmann*'s, davon überzeugen kann, dass je nach der Beschaffenheit der angewendeten Apparate und Einrichtungen die Erscheinung der sog. negativen Stauung mehr oder weniger verdeckt, unmerklich gemacht werden kann. Die theoretische Untersuchung dessen, was sich bei der Verengerung der Strombahn ereignet, wobei *Jacobson* das Hauptgewicht ebenfalls auf den besondern Verlust an Kraft an dieser Stelle legt, muss im Original nachgesehen werden.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Chauveau untersuchte bei Pferden die Wirkungen der Reizung der Vaguswurzeln auf den Pharynx, Oesophagus und Magen. Die Thiere wurden durch Verbluten rasch getödtet, und es wurde dann mit der Säge das Hinterhaupt mit dem kleinen Gehirn weggeschnitten, um das verlängerte Mark blosszulegen. Die meistens angewendete elektrische Reizung nahm der Verf. vor ohne die betreffenden Nerven von den Centraltheilen zu trennen, und er sucht dieses Verfahren zu rechtfertigen, indem er hervorhebt, dass bei Anwendung schwacher Ströme die etwaigen Stromschleifen nicht zur Geltung kommen könnten gegenüber der Dichtigkeit des Stroms in der interpolaren Nervenstrecke: während auf der andern Seite das Vermeiden der Durchschneidung der Nerven eine bedeutend längere Erhaltung der Reizbarkeit bedingte.

Die Reizung der Wurzeln des Vagus, alle zusammengenommen, hatte heftige Contractionen des ganzen Oesophagus und des Magens zur Folge, wobei der Unterschied der präcis reagirenden quergestreiften Muskulatur und der träge reagirenden glatten Muskeln des untern Theiles des Oesophagus und des Magens deutlich hervortrat. Reizung des rechten

Vagusursprungs löste, so schien es, kräftigere Bewegungen des Magens aus, als die des linken.

Drei Wurzelportionen des Vagus unterscheidet *Chauveau;* auf mechanische Reizung der obern folgte Contraction des Pharynx, besonders im untern Constrictor und des Oesophagus, sehr kräftig. Bei Reizung der mittlern Wurzel trat schwächere Oesophagusbewegung, starke Zusammenschnürung des Pharynx ein; letztere auch bei Reizung der untern Wurzel, besonders Wirkung des obern Constrictor und des Levator, daneben nur schwache Bewegung des Oesophagus. Elektrische Reizung lieferte dieselben Resultate, welche auch die gleichen für rechten und linken Vagus waren; bei der Reizung der Wurzeln rechterseits waren wiederum die Bewegungen des Magens sehr energisch.

Mechanische Reizung des Accessorius, dessen obere Ursprünge in den meisten Fällen wohl von denen des Vagus zu unterscheiden waren, bewirkte, wenn sie nur die unteren der von der Medulla oblongata kommenden Ursprünge betraf, starke Contractionen des Cucullaris und Sternocleidomastoideus, Bewegungen der Kehlkopfmuskeln, aber keine Contractionen des Pharynx, Oesophagus, Magens. Wurden die oberen Wurzeln des Accessorius gereizt, so erfolgte Verengerung der Glottis und Spannung des Stimmbandes auf der Seite der Reizung, Hebung des Larynx unter Contraction der obersten Partie des obern Constrictors des Pharynx. Die zur Controle dann vorgenommene Reizung der eigentlichen Vagusursprünge hatte wieder die oben genannte Wirkung. Diese Versuche, auch mit Hülfe der elektrischen Reizung, ergaben in mehren Fällen constant die gleichen Resultate. Auch konnte noch constatirt werden, dass wenn bei Reizung der Ursprünge des Accessorius vom verlängerten Mark sämmtliche Larynxmuskeln sich contrahirten, nur der Cricothyreoideus in Ruhe blieb, welcher erst bei Reizung des mittlern Vagusursprungs sich contrahirte. Es schien, dass zuweilen auch der Cricoarytaenoideus posticus vom eigentlichen Vagus Fasern erhält.

Wie *Chauveau* hervorhebt, stimmen diese Ergebnisse der Reizversuche mit den Beobachtungen *Bernard*'s über die Folgen der Ausreissung des Accessorius überein. *Chauveau* nahm auch Reizungen des Glossopharyngeus, des Facialis, des Hypoglossus und des Halstheils des Sympathicus vor und überzeugte sich, dass von keinem dieser Nerven motorische Fasern für den Oesophagus und Magen stammen; Contractionen nur des obersten Theiles des Pharynx liessen sich vom Glossopharyngeus aus bewirken. Den eigentlichen Vagus erklärt

somit *Chauveau* für den motorischen Nerven des Oesophagus und des Magens.

Was nun den Verlauf der Nerven des Oesophagus betrifft, so hat *Chauveau* darüber folgende bemerkenswerthe Thatsachen ermittelt. Die anatomischen Verhältnisse sind zunächst beim Kaninchen und ähnlich auch beim Menschen, dass der obere Theil des Oesophagus seine Nerven sämmtlich vom Recurrens, der untere Theil von den Endästen der Vagi seine Nerven erhält. Dagegen ist beim Pferd, Esel, Hund, Hammel, Rind nur der untere Theil des Oesophagus in der gleichen Weise versorgt, wie beim Kaninchen, während der obere Theil vom Recurrens nur wenige zarte Zweige erhält, den Hauptnerven aber vom Ramus pharyngeus und zum geringern Theil vom Laryngeus externus, welche einen an der Seite des Oesophagus bis zum Thorax herablaufenden Zweig zusammensetzen.

Wird beim Pferde der Recurrens gereizt oder der Vagusstamm unterhalb des Abgangs des Laryngeus, so erfolgt keine Bewegung des Trachealtheils des Oesophagus, welche dagegen in Tetanus geräth, wenn der Vagus oberhalb des Ursprungs des Pharyngeus gereizt wird, auch wenn er unterhalb des Laryngeus durchschnitten ist. Dasselbe bewirkt Reizung des Ram. pharyngeus und, in geringerm Grade, auch Reizung des Laryngeus externus. Beim Rind, Schaf, Hund ist es ebenso; analog auch bei Vögeln. Beim Kaninchen bewirkt Reizung des in der Mitte des Halses durchschnittenen Vagus an seinem obern Ende keine Contraction des Oesophagus, welche dagegen erfolgt bei Reizung des untern Endes oder des Recurrens. Die Durchschneidung der obengenannten Bewegungsnerven für den Trachealtheil des Oesophagus beim Pferde jederseits bewirkte zwar Lähmung dieses ganzen Theils; dennoch ging das Hinabschlucken noch von Statten, indem dazu kräftige Contractionen des Pharynx, dann ein von den sich contrahirenden vorderen Halsmuskeln ausgeübter Druck in eigenthümlicher Weise wirkten. Während beim Kaninchen die Durchschneidung des Vagus in der Mitte des Halses vollständige Lähmung des ganzen Oesophagus bedingt, wird beim Hunde durch diese Operation nur der untere Theil der Speiseröhre gelähmt, während die Bewegungen des Trachealtheils vollkommen normal bleiben. Beim Pferde lähmt die Vagusdurchschneidung in der Mitte des Halses ebenfalls den untern Theil des Oesophagus aber abweichend vom Hunde, erweisen sich auch die Bewegungen des Trachealtheils wesentlich gestört, aber nicht in Folge von Lähmung betreffender motorischer Fasern, welche sämmtlich unversehrt waren, dagegen in Folge von Lähmung

centripetalleitender Fasern. Es verlaufen beim Pferde sensible Fasern des Halstheils des Oesophagus im Recurrens, deren Reizung starke reflectorische Bewegungen dieses Theiles bewirkt; ihre Lähmung hat eine Störung (Ataxie) der zum Schlucken nothwendigen regelmässigen Peristaltik des Oesophagus zur Folge. Beim Hunde verlaufen diese sensiblen Fasern nicht im Recurrens, sondern mit den motorischen Fasern für den Cervicaltheil des Oesophagus vereinigt; beim Hunde hat Reizung des centralen Endes des in der Mitte des Halses durchschnittenen Vagus keine Reflexe im Cervicaltheil der Speiseröhre zur Folge, so wie darnach auch nicht jene Ataxie eintritt. — Die einzelnen Versuche sind im Original detaillirt mitgetheilt.

Dass Reizung (mit Inductionsströmen) des Plexus coeliacus peristaltische Bewegungen des Magens, von der Cardia nach dem Pylorus gerichtet, zur Folge hat, dass dieselbe auch deutlich auf die Bewegung des Dünndarms wirkt, fand *Adrian* bestätigt; jedoch vermogte die Reizung immer nur verhältnissmässig geringe und schwache Bewegung hervorzurufen. Reizung des Grenzstranges des Sympathicus brachte dieselben schwachen Bewegungen des Magens hervor, weshalb der Verf. vermuthet, die in obigem Versuch wirksamen Organe im Plexus stammten vom Grenzstrang.

A. Krause sah bei eben getödteten Kaninchen weder von der Injection von Kohlensäure oder Sauerstoff in die Darmarterien (bis in die Venen), noch von der Injection der genannten Gase in den Darm selbst irgend eine Wirkung auf die peristaltische Bewegung des Darms; ebenso wenig wurde eine entschiedene Wirkung beobachtet, wenn von der Aorta aus entweder mit Sauerstoff oder mit Kohlensäure beladenes Blut injicirt wurde.

Bei Kaninchen mit Luftröhrenfistel, bei denen nach Belieben die Respiration unterdrückt und wieder hergestellt werden konnte, beobachtete *Krause* jedes Mal nach der Sistirung der Athmung, meist nach Beginn der allgemeinen Krämpfe, das Auftreten starker peristaltischer Bewegungen, welche dann auch noch eine Weile nach Wiederherstellung der Athmung dauerten, dann aber bei regelmässiger Athmung und arterieller Farbe des dem Darm zuströmenden Blutes wieder aufhörten.

Wurde der Arcus Aortae comprimirt, so traten, wie bei auf andere Weise eingeleiteter Stockung schon oft beobachtet wurde, Darmbewegungen während der Compression auf, wenn dieselbe einige Minuten andauerte, nach derselben aber erst,

wenn sie nur eine Minute dauerte. Der Erfolg war regelmässiger und sicherer bei den ersten an einem Thier angestellten Versuchen, als nach längerem Experimentiren.

Die durch Compression der Vena portae bewirkte venöse Hyperämie des Darms bewirkte zwar auch Bewegung des Darms, aber in weit geringerer Stärke, als jene Anämie. Dies stimmt genau mit den im Bericht 1857 p. 495 referirten Beobachtungen *Spiegelberg*'s überein. Versuche, in denen durch Beschränkung der Blutbahnen arterielle Hyperämie im Darm beabsichtigt wurde, blieben ohne Erfolg auf die Darmbewegung.

Um zu entscheiden, ob es sich bei der Einleitung der Peristaltik durch Unterdrückung der Athmung um den Kohlensäureüberschuss oder um die Sauerstoffarmuth im Blute handelt, wollte *Krause* mit Rücksicht auf *Traube*'s Angaben (s. unten p. 501) Versuche mit Wasserstoffathmung anstellen; da diese jedoch, wie zu erwarten, das Gegentheil von *Traube*'s Angabe herausstellten, dass nämlich die Thiere im Wasserstoff alsbald ersticken (*Traube* hatte wahrscheinlich mit atmosphärischer Luft durch Diffusion verunreinigtes Wasserstoffgas angewendet), so blieb jene Frage unentschieden. *Krause* hält es für unwahrscheinlich, dass es sich um Anhäufung der Kohlensäure handele, weil deren directe Injection in die Darmgefässe und in den Darm keine reizende Wirkung ausübte. Man müsse sich übrigens, meint der Verf., darauf beschränken, zu sagen, dass beim Aufhören der Zufuhr arteriellen Blutes zum Darm innerhalb der in diesem selbst gelegenen motorischen Centralorgane (so ist des Verfs. Ansicht) ein reizendes Moment gesetzt werde, welches zu peristaltischen Bewegungen Anlass gebe; dabei erinnert *K.* an die Beobachtungen von *Kussmaul* und *Tenner* über die Krämpfe bei Abschneidung der Blutzufuhr zum Kopf. Da aber, so bemerkt *K.* weiter, das Aufhören der Blutzufuhr zugleich Sinken der Erregbarkeit bedingt, so ist es möglich, dass die sich entwickelnde Bewegungsursache bei kurz dauernder Hemmung der Blutzufuhr erst nach Aufhören derselben zur Wirkung gelangt oder in ihrer Wirkung verstärkt wird.

Hier ist im Anschluss an die nach vorläufiger Mittheilung im vorj. Bericht p. 435 gegebene Notiz von *Eckhard*'s ausführlich mitgetheilten Untersuchungen über die Erection beim Hunde zu berichten. In Folge von Durchschneidung des N. pudendus communis sah *E.* niemals eine vollkommene Erection, nur zuweilen wurde unvollkommene Anschwellung der Eichel bemerkt. Für eine Betheiligung des genannten Nerven übrigens bei der Erection spricht die Beobachtung,

dass bei einem Hunde, bei dem es gelang durch sanfte Reizung der Haut des Penis vollkommene Erection zu erzeugen, dies nicht mehr gelang, nachdem der N. pudendus communis resecirt und die Wunde verheilt war.

Die Sacralnerven legt *Eckhard* zum Zweck der Reizung entweder in die Bauchhöhle eingehend frei oder vom Damme aus, worüber sich die näheren Angaben auf p. 148 und 149 des Originals finden. Bei Reizung dieser Nerven beginnt der Penis zu schwellen, zuerst am dicksten Theile des Bulbus urethrae und von da nach vorn zu weiter. An den schwach ausgebildeten Corpp. cavernosa penis ist bei einseitiger Nervenreizung kaum eine Schwellung bemerklich, die indessen doch auch stattfindet. Ist der Penis bis auf die beiden Dorsalvenen in der Nähe des hintern Endes des Penisknochens durchgeschnitten, so kommt bei oben genannter Nervenreizung ein starker Blutstrom aus der Schnittfläche des Corp. cavernosum urethrae hervor, der auch noch eine Weile nach Aufhören der Reizung andauert. Dass auch aus den Corpp. cavernosa penis das Blut strömt, sah *Eckhard*, wenn er das Corp. cavernosum urethrae unterbunden hatte; jedoch betheiligen sich diese Schwellkörper erst später an der Erection, als das Corp. cavernosum urethrae.

Durch alleinige Unterbindung der Venen konnte kein wahrnehmbares Schwellen des Gliedes bewirkt werden.

Wurde das durch einen Längsschnitt eröffnete Corp. cavernosum urethrae während jener Nervenreizung und während Compression der Aorta beobachtet, so sah man in den Balken keine für das blosse Auge wahrnehmbare Bewegung stattfinden. Bei Aortencompression bewirkt auch die Reizung jener Nerven keine Gestaltveränderung des Penis; es muss dazu der Blutzufluss ungehemmt sein. Mit der künstlich eingeleiteten Erection war auch allemal unter Contractionen Entleerung von Secret der Prostata (1,012 wiegend, neutral, 2,4% feste Theile, 1% albuminöser Substanz) verbunden. Dass die Venae dorsales schwellen während der Erection, ist Folge des vermehrten Blutzuflusses; dass während der Erection bedeutend mehr Blut in ihnen fliesst, als ausser derselben, hat *Eckhard* direct nachgewiesen durch Aufsammeln aus der einen geöffneten Vene, und es wurde auch nachgewiesen, dass dies nicht etwa in einer Hemmung anderer Abzugswege begründet ist. Es wurde nämlich das Blut aus der Vena pudenda communis, nachdem sie alle aus dem Penis hervorkommenden Aeste aufgenommen hat, aufgesammelt, zuerst bei schlaffem dann bei durch Nervenreizung erigirtem Penis: es wurde im letztern

Falle gegen 8 Mal mehr Blut in der gleichen Zeit erhalten. Es durchströmt also während der Erection den Penis eine absolut grössere Menge Blut, als im schlaffen Zustande, und es besteht also die Erection in einer absolut vermehrten Zufuhr von Blut zum Penis, wobei *Eckhard* die Möglichkeit, dass nebenbei auch etwa durch Muskeln der Abfluss in den Venen gehemmt werde, nicht in Abrede stellen will. Das aus dem erigirten Penis strömende Blut pflegt nicht ganz homogen gefärbt zu sein, sondern ist mit hellrothen Streifen versehen, während auch die Grundfarbe nicht ausgesprochen venös ist.

Was nun den Mechanismus der Vermehrung der Blutzufuhr betrifft, so bieten sich zwei Hypothesen: entweder könnte active Erweiterung der Blutbahn an irgend einer Stelle angenommen werden, oder eine unter dem Einfluss der gereizten Nerven stattfindende Erhöhung der Ausdehnbarkeit, also Verminderung der Elasticität der Gefässwände. Bezüglich der ersteren Annahme bemerkt *E.*, dass die fragliche Erweiterung nach seinen Beobachtungen jedenfalls nicht in den grösseren Arterienästen im Bulbus stattfinden könne. Die zweite Annahme findet *E.* zwar vorläufig am meisten zusagend, will aber die Frage lieber noch unentschieden lassen.

Respirationsbewegungen.

Moleschott's Mittheilung über den Einfluss des Vagus auf die Häufigkeit der Athemzüge handelt von den verschiedenen Erfolgen, welche die Reizung des centralen Endes des unterhalb des Laryngeus superior durchschnittenen Vagus haben kann, je nach der (relativen) Stärke der Reizung und je nach der Entfernung der gereizten Strecke vom Abgang des Laryngeus. Die betreffenden Versuche wurden vor der Kenntniss von *Rosenthal*'s Untersuchungen angestellt, in welchen jene Erscheinungen berücksichtigt sind.

Goltz sprach sich gelegentlich einiger allgemeiner Bemerkungen über Hemmungswirkungen und Hemmungsnerven gegen *Rosenthal*'s Auffassung des Laryngeus superior als Hemmungsnerven ungefähr in der gleichen Weise, wie *Schiff* (vorj. Bericht p. 445) aus.

Rügenberg prüfte von Neuem die Frage, ob die glatten Muskeln der Lunge vom Vagus innervirt werden. Die Versuchsmethode war wesentlich diejenige, welche *Knaut* anwendete (Bericht 1859 p. 551). Allerdings beobachtete *Rügenberg* bei Reizung der Vagi gleichfalls die Erscheinung, Steigen des in die Trachea eingefügten Manometers, aus welcher zu-

letzt *Knaut* auf Stattfinden einer Reizung der glatten Lungenmuskeln geschlossen hatte; aber im Gegensatz zu *Knaut* erkannte *R.* nicht den Charakter der Bewegung organischer Muskulatur, und er glaubt die ganze Erscheinung auf ausserhalb der Lunge gelegene Momente zurückführen zu müssen. Der Oesophagus nämlich contrahirt sich bei der Vagusreizung und konnte einerseits die Trachea etwas comprimiren, anderseits den Magen heraufziehen und gegen die Lunge drücken. Wurde der Oesophagus unterhalb des Zwerchfells durchschnitten, so verminderte sich das Steigen des Manometers und blieb ganz aus, wenn ausserdem noch der Oesophagus in möglichster Ausdehnung von der Trachea abgetrennt wurde. *Rügenberg* narcotisirte die Thiere zuerst mit Morphium, da aber *Knaut* dieses Mittel für jene Versuche verwerflich gefunden hatte, so experimentirte *R.* auch an chloroformirten Thieren.

Traube narcotisirte Hunde durch Injection von Morphium in eine Vene und setzte die Trachea dann mit einem Blasebalg in Verbindung, der so eingerichtet war, dass entweder atmosphärische Luft oder ein anderes Gas in regelmässiger Weise eingeblasen werden konnte, während Exspiration in's Freie möglich war. So lange atmosphärische Luft eingeblasen wurde, folgte jeder derartigen Inspiration eine active Exspiration als ganz normales Athmungsphänomen. Als dann Wasserstoff eingeblasen wurde, trat durchaus kein Zeichen von Dyspnoe ein, selbst nicht, als 40 Minuten lang Wasserstoff eingeblasen wurde (doch wohl nur in Folge von Verunreinigung des Wasserstoffs mit atmosphärischer Luft, die so ausserordentlich leicht durch Diffusion stattfindet. Ref.). Die vorher vorhandenen activen Exspirationen verschwanden nach und nach vollständig. Bei der lange fortgesetzten Wasserstoffeinblasung stieg die Pulsfrequenz zuletzt sehr bedeutend. Nach Beendigung der Wasserstoffeinblasungen und Freigeben der Respiration traten zuerst flache Athemzüge ein, auch mit Pausen zwischen je zweien oder mehren, und erst nach einer Weile wurde wieder so respirirt, wie vor Einleitung der künstlichen Respiration. Es wurde auch gleich von Anfang an Wasserstoff eingeblasen, $^3/_4$ Stunden lang; es trat durchaus keine Dyspnoe, keinerlei Respirationsbewegung ein. Als nun in anderen Versuchen, in denen auch zuerst atmosphärische Luft eingeblasen wurde, statt des reinen (?) Wasserstoffes ein Gemenge von 86 % Wasserstoff und 14 % Kohlensäure eingeblasen wurde, traten alsbald active Inspirationen zwischen den einzelnen Einblasungen, so wie auch active Exspirationen auf, die immer häufiger und tiefer wurden. Als die Respiration frei gegeben war, verloren diese

Respirationsbewegungen rasch an Intensität, wurden wieder flach und klein und gingen durch ein Stadium mit bedeutend vorwaltenden Inspirationsanstrengungen in die regelmässige Form über. Als das eingeblasene Gasgemenge aus 32 % Sauerstoff, 28 % Kohlensäure und 40 % Stickstoff bestand, traten gleichfalls und noch rascher jene energischen In- und Exspirationen ein.

Traube schliesst aus diesen Versuchen, dass die dyspnoetischen Erscheinungen bei Säugethieren nicht von verminderter Sauerstoffzufuhr, sondern nur von verminderter Kohlensäureexhalation abhängen; dass die Kohlensäure es sei, welche durch mittelbare oder unmittelbare Erregung des Respirationscentrums in der Medulla oblongata die In- und Exspiration hervorruft. Auch meint *Traube*, dass die durch Kohlensäureansammlung im Körper entstehenden dyspnoetischen Erscheinungen um so energischer ausfallen, je grösser der gleichzeitige Gehalt des Blutes an Sauerstoff ist.

Wenn nach Einleitung künstlicher Athmung der Thorax zwischen 4. und 5. Rippe durchgeschnitten wurde, so wurden jedesmal bei Einblasungen des zuletzt genannten Kohlensäurereichen Gasgemenges Bewegungen des Zwerchfells und der Nasenflügel beobachtet, die regelmässig wieder aufhörten, wenn wieder atmosphärische Luft eingeblasen wurde. Nachdem dieser Wechsel mehre Male nach einander beobachtet worden war, wurden während Einblasung von Luft beide Vagi durchschnitten, wobei nach wie vor keine Athembewegungen eintraten; als nun aber wieder jenes Gasgemenge eingeblasen wurde, traten sehr starke Bewegungen des Zwerchfells und der Nasenflügel, auch des Maules ein, viel stärker, aber auch langsamer, als vor der Vagusdurchschneidung, und während vorher diese Respirationsbewegungen mit den einzelnen künstlichen Einblasungen jenes Gasgemenges correspondirt hatten, war dies nun nicht mehr der Fall. Die Beobachtung wurde wiederholt bei ein und demselben Thiere angestellt mit Einschaltung von Einblasungen atmosphärischer Luft.

Aus diesem Versuch schliesst *Traube*, dass die Kohlensäure auch erregend auf einen Theil der in der Lunge endigenden Vagusfasern wirkt und durch deren Erregung das Zustandekommen der Inspiration beschleunigt.

Stimme und Sprache.

Als *Passavant* im Verein mit *M. Schmidt* die Versuche *Czermak*'s über den Nasenverschluss beim Hervorbringen der

Laute (Bericht 1857 p. 520) wiederholte, die Versuche nämlich mit Einführen von (lauwarmem) Wasser in die Nasenhöhle, fand er, dass alle Vocale, Diphthongen und Consonanten mit Ausnahme des M und N ausgesprochen werden konnten, ohne dass so viel Wasser aus der Nasenhöhle herabfloss, dass Schlingbewegung entstand. Dasselbe ergab sich auch bei einer dritten Person.

Nun aber war *Passavant* aufmerksam darauf geworden, dass man während des A-Sagens zwar das Gaumensegel sich heben sieht, dessen unterer Rand aber keineswegs in Berührung mit der hintern Schlundwand tritt, so dass also hier keinenfalls jener durch *Czermak*'s Versuche angezeigte Verschluss zu Stande kommen kann. Der Verf. modificirte zunächst *Czermak*'s Versuche dahin, dass er Milch statt Wasser zur Probe benutzte, weil sich deren Herabfliessen leichter beobachten lässt. Es ergab sich bei Versuchen mit A, dass die hinter das Gaumensegel gespritzte Flüssigkeit zuweilen das Velum zu stärkerem Zurücktreten reizt, und dass in der That ein geringes Herabfliessen von Flüssigkeit stattfinden kann, ohne dass dadurch Schluckbewegungen veranlasst werden. Wurde ein helles hohes A gesprochen, so floss gar keine Milch ab; da nun auch während Hervorbringung dieses Vocales die Inspection möglich war, so liess *P.* zur Prüfung der anderen Laute diese in jenes A übergehen und beobachtete dann, ob Milch abgeflossen war. Oefter war bei den übrigen Vocalen, Diphthongen und Consonanten ausser M und N ebenfalls keine Milch abgeflossen, aber zuweilen hatte dies in geringem Masse stattgefunden. Auch die Versuche mit Hülfe eines vor die Nasenöffnungen gehaltenen Spiegels (nach *Czermak*) gaben nicht ganz constant, wenn auch meistens, das Resultat, dass mit Ausnahme von M und N bei allen Lauten der Spiegel ohne Beschlag blieb.

Ein mit dem zwei Mal rechtwinklig gebogenen Ende hinter das Gaumensegel geführter Draht wurde daselbst beim Hervorbringen von A zwar deutlich festgehalten, eingeklemmt, aber nicht mit dem untern Rande des Velum. Mit Hülfe eines kleinen unter das Gaumensegel geführten Spiegels erwies sich bei A der Raum hinter dem Velum zwar meistens abgeschlossen, aber wiederum nicht am untern Rande des Velum, sondern höher. Bei einigen Personen aber war der Verschluss so unvollständig, obwohl reine, nicht näselnde Laute gegeben wurden, dass mit Hülfe jenes Spiegels die glänzende Spitze eines dünnen in das Cavum pharyngonosale eingeführten Katheters sichtbar blieb. So konnte denn auch mittelst eines durch Nase

und Mund geführten Fadens das Gaumensegel mässig vorwärts gezogen werden, ohne dass die Laute näselnd wurden. Bei *M. Schmidt* war es sogar möglich, ein metallenes Röhrchen oder Abschnitte von Kautschukkathetern hinter das Gaumensegel zu legen, so dass ganz sicher Communication zwischen Mund- und Nasenhöhle stattfand, und doch konnten alle Laute dabei ohne näselnden Ton hervorgebracht werden, wenn die Dicke der Röhrchen nicht über eine gewisse Grösse ging. — Somit können kleine Lücken in dem Nasenverschluss vorhanden sein, ohne dass näselnde Stimme entsteht; sie kommen, bemerkt *P.*, ausnahmsweise bei einzelnen Individuen, auch bei ein und demselben Individuum zuweilen vor, in der Regel sind sie nicht vorhanden. Beim Gesang schien der vollkommene Abschluss der Nasenhöhle noch weniger unbedingt nöthig zu sein. — Auf der andern Seite beobachtete *P.* einen Fall von durch Geschwüre bedingter vollkommener Verwachsung des Gaumensegelrandes mit der Schlundwand, also völlig aufgehobene Communication der Mund- und Nasenhöhle, wobei alle Laute ausser M und N ganz rein gegeben werden konnten; M und N klangen so, wie bei zugehaltener Nase.

Was nun den Punkt betrifft, dass der Verschluss nicht durch den untern Rand des Velum bewirkt wird, so fand *Passavant* in Fällen von Gaumenspalten, bei denen die Einsicht auf den hinter dem Velum befindlichen Theil des Schlundes möglich war, dass sich die hintere Schlundwand in der Höhe des harten Gaumens, d. i. vor dem vordern Bogen des Atlas wulstig vorwölbt während des A-Sagens, so wie auch bei anderen Lauten. Es entsteht ein nach oben scharf begränzter horizontaler Wulst von $1^1/_2$ bis 2''' Höhe und 3—4''' Breite. Zugleich nähern sich die beiden Seitenwände des Schlundes der Mitte. Mit Hülfe dieses Wulstes wird der Abschluss bewirkt, indem sich das Gaumensegel mit seinem grössern vordern Theil horizontal stellt und also gegen jenen Wulst in der Höhe des harten Gaumens anlegt, während der kleinere hintere Theil des Velum unter Einbiegung vertikal herabfällt. — Die Bildung jenes Wulstes muss durch die Contraction des Constrictor pharyngis superior zu Stande kommen, unter gleichzeitiger Wirkung des Levator palati zur Hebung des Gaumensegels. —

Empfindungen. Sinnesorgane.

A. Fick, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane. 1. Heft. Lahr. 1862.

Sehorgan.

E. Oehl, Della influenza che il quinto pajo cerebrale dispiega sulla pupilla. Firenze. 1863.

A. Robertson, The calabar bean as a new ophthalmic agent. Edinburgh medical journal. 1863. März.

B. A. Pope, Das Farbenspectrum als Mittel zur Messung der Accomodation und der chromatischen Abweichung des Auges. Archiv für Ophthalmologie. IX. 2. p. 41.

Witter, Ueber den Grund der accomodatorischen Formveränderung der Linse. — Archiv für Ophthalmologie. IX. 1. p. 207.

J. H. Knapp, Ueber die Asymmetrie des Auges in seinen verschiedenen Meridianebenen. Archiv für Ophthalmologie VIII. 2. p. 185.

F. C. Donders, Astigmatismus und cylindrische Gläser. Berlin. 1862.

B. A. Pope, Eine neue Art von Asymmetrie des Auges. Archiv für Ophthalmologie. IX. 1. p. 43.

B. A. Pope, Erklärung des Entstehens der Irradiation. — Archiv für Ophthalmologie. IX. 1. p. 60.

Giraud-Teulon, Causes et méchanisme de certains phénomènes de polyopie monoculaire observables dans le cas de l'aberration physiologique du parallaxe etc. Comptes rendus. 1862. p. 904. (Enthält nichts Neues.)

Trouessart, Sur les causes et le mécanisme de certains phénomènes de polyopie monoculaire. Comptes rendus. 1862. I. p. 1025. (Prioritätsreclamation bezüglich des Vorhergehenden.)

Giraud-Teulon, Mécanisme de la polyopie monoculaire. Daselbst. p. 1130.

K. Vierordt, Ueber die Messung der Sehschärfe. — Archiv für Ophthalmologie. IX. 1. p. 161.

G. B. Brunner, Ein Beitrag zur elektrischen Reizung des Nervus opticus. Leipzig. 1863.

Maria Bokowa, Ein Verfahren künstliche Farbenblindheit hervorzubringen. Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 161.

Burow, Notiz betreffend die Beobachtung des eigenen Augenhintergrundes. Archiv für Ophthalmologie. IX. 1. p. 155. (Beobachtungen mit dem Autophthalmoskop und der Purkinje'schen Gefässfigur.)

L. Mauthner, Zur Lehre vom entommatischen Sehen. — Wiener Sitzungsberichte XLVII. 1863.

Aubert, Ueber subjective Lichterscheinungen. — Poggendorff's Annalen. 1862. Bd. 117. p. 638.

W. Wundt, Ueber binoculares Sehen. Poggendorff's Annalen. 1862. Bd. 116. p. 617. (Vergl. d. früheren Ber.)

W. Wundt, Ueber die Entstehung des Glanzes. Poggendorff's Annalen. 1862. Bd. 116. p. 627. (Vergl. d. vorj. Bericht.)

A. Classen, Beitrag zur physiologischen Optik. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 1. (Reflexionen über die Erscheinung des Einfachsehens und Doppelsehens und über räumliche Wahrnehmung.)

E. Hering, Ueber Dr. *A. Classen*'s Beitrag zur physiologischen Optik. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVI. p. 560. (Gegenbemerkungen.)

Bahr, Ueber die Nichtexistenz identischer Netzhautstellen. — Archiv für Ophthalmologie. VIII. 2. p. 179.

A. Nagel, Ueber die ungleiche Entfernung von Doppelbildern, welche in verschiedener Höhe gesehen werden. Archiv für Ophthalmologie. VIII. 2. p. 368.

F. C. Donders und *D. Doijer*, Die Lage des Drehpunktes des Auges. — Archiv für die holländischen Beiträge III. p. 560.
W. Wundt, Ueber die Bewegung der Augen. — Archiv für Ophthalmologie. VIII. 2. p. 1.
W. Wundt, Beschreibung eines künstlichen Augenmuskelsystems zur Untersuchung der Bewegungsgesetze des menschlichen Auges im gesunden und kranken Zustande. — Archiv für Ophthalmologie. VIII. 2. p. 88.
F. Zöllner, Ueber eine neue Art anorthoskopischer Zerrbilder. *Poggendorff*'s Annalen 1862. Bd. 117. p. 477. (Zerrbilder, die unter Mitwirkung von Augenbewegungen entstehen.)
L. Kugel, Ueber Reflexe zwischen Trigeminus und motorischen Augennerven. Wiener medicinische Wochenschrift. 1862. Nr. 42.
Arlt, Ueber den Ringmuskel der Augenlider. Archiv für Ophthalmologie. IX. 1. p. 64.
Foltz, Recherches d'anatomie et de physiologie expérimentale sur les voies lacrymales. Journal de la physiologie. V. p. 226.

Gehörorgan.

A. Politzer, Ueber den Einfluss der Luftdruckschwankungen in der Trommelhöhle auf die Druckverhältnisse des Labyrinthinhalts. — Wiener medicinische Wochenschrift. 1862. Nr. 13 und 14.
J. Erhard, Zur Physiologie des Gehörorgans. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 152.
A. Lucae, Zur Physiologie und Pathologie des Gehörorgans. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXV. p. 339.
A. Bondet, Etude physiologique sur une variété de bourdonnements d'oreille. Journal de la physiologie. V. p. 36.
H. Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen. Braunschweig. 1862.
H. W. Dove, Ueber das Hörbarmachen von Beitönen durch Interferenz. — *Poggendorff*'s Annalen 1862. Bd. 115. p. 650.

Tastsinn und Hautgefühle.

F. Goltz, Ein neues Verfahren, die Schärfe des Drucksinns der Haut zu prüfen. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1863. Nr. 18.
Ballard, Observations on the tactile sensibility of the hand. Lancet. 1862. p. 302. (Versuche über die Feinheit der räumlichen Unterscheidung.)
M. Alsberg, Untersuchungen über den Raum- und Temperatursinn bei verschiedenen Graden der Blutzufuhr. Dissertation. Marburg. 1863.
Nadjeschda Suslowa, Veränderungen der Hautgefühle unter dem Einflusse elektrischer Reizung. — Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 155.
W. Krause, Ueber die Function der *Vater*'schen Körperchen. Das pathologische Institut zu Göttingen. Braunschweig. 1862. p. 24.
W. Krause, Ueber die Function der *Vater*'schen Körperchen. Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 278.

Sehorgan.

Bei Hunden ist es nach den Versuchen *Oehl*'s unzweifelhaft, dass im ersten Ast des Trigeminus pupillenerweiternde Fasern verlaufen: Reizung dieses Astes vom Ganglion an hat stets Erweiterung der Pupille zur Folge. Bei Kaninchen beobachtete der Verf. das Unerklärte, dass im ersten Augenblick nach der

Freilegung des Trigeminus, sowohl bei Reizung, als bei Durchschneidung des Augenastes Verengerung der Pupille eintrat. Etwas später aber bewirkte auch bei diesen Thieren, wie bei Hunden, die Reizung Erweiterung, die Durchschneidung Verengerung der Pupille. Vor der Bildung des Ganglion Gasseri führt nach *Oehl* der Trigeminus keine pupillenerweiternden Fasern, ein Befund, der *Oehl* in Widerspruch zu *Balogh* setzt, dessen Angaben im vorj. Bericht p. 454 notirt wurden.

Der pupillenerweiternde Einfluss des Augenastes des Trigeminus kann nach *Oehl* nicht etwa abhängig sein von solchen Fasern des Halsstammes des Sympathicus, welche den Augenast des Trigeminus nur begleiten, in dessen Umgebung verlaufen; denn für's Erste glaubt der Verf. diese Möglichkeit durch sorgfältigste Isolirung, namentlich beim Hunde, ausgeschlossen zu haben; zweitens aber bewirkte er Erlöschen der Reizbarkeit der sympathischen Fasern durch Zerstörung des obern Cervicalganglions und sah gleichwohl die Pupillenerweiterung auf Reizung des Augenastes des Trigeminus eintreten. Auf der andern Seite aber müssen es nach *Oehl* grade die in der Umgebung des Augenastes des Trigeminus verlaufenden sympathischen Fasern sein, welche den pupillenerweiternden Einfluss des Halssympathicus zur Iris leiten, und es sind nicht etwa solche sympathische Fasern, die im ersten Ast des Trigeminus selbst eingeschlossen verlaufen, denen dieser den pupillenerweiternden Einfluss verdankt, weil nämlich dann, wenn *Oehl* bei völlig unversehrtem Trigeminus das den Augenast umgebende Gewebe, nach vorn vom Ganglion, in welchem sympathische Fasern vom Halsstamm verlaufen, zerstört hatte, die Reizung des Halssympathicus keine Pupillenerweiterung mehr bewirkte, die hätte eintreten müssen, wenn pupillenerweiternde Fasern vom Halssympathicus im Innern des Augenastes des Trigeminus zur Iris verliefen. Ferner hebt *Oehl* hervor, dass nach Lähmung des Halssympathicus die Pupille sich im Dunkeln nicht nur überhaupt noch stark erweitert, stärker als sie im todten Körper erweitert ist, sondern dass sie sich ebenso noch verhält, wie die Pupille der andern Seite, wo der Halssympathicus nicht gelähmt ist: es müssen also pupillenerweiternde Fasern zur Iris verlaufen noch aus einer andern Quelle, ausser dem Halssympathicus. Was den Ursprung dieser pupillenerweiternden Fasern betrifft, so kommt *Oehl*, wie schon bemerkt, zu einer andern Ansicht, als *Balogh*, der pupillenerweiternde Fasern von dem Ursprung des Trigeminus herleitet; *Oehl*, welcher *Balogh*'s Untersuchungen nicht berücksichtigte, hält es für das Wahrscheinlichste, dass jene Fasern im

Ganglion Gasseri entspringen. Abgesehen von dieser Differenz führen *Balogh*'s und *Oehl*'s Untersuchungen auf verschiedenen Wegen zu demselben Schluss, dass nämlich jedenfalls der Halssympathicus nicht die einzigen pupillenerweiternden Fasern führt. —

Wie *Robertson* mittheilt, hatte *Fraser* zuerst beobachtet, dass auf örtliche Application eines Extracts der Bohne von Calabar (Samen von Physostigma venenosum) Verengerung der Pupille eintritt. *Robertson* stellte dann genauere Untersuchungen über die Wirkung der Calabarbohne an, von welcher er das in Wasser suspendirte alkoholische Extract benützte. Es ergab sich, dass dieses Mittel geradezu entgegensetzt dem Atropin wirkt und dessen Wirkung auf Pupille und Accomodation aufzuheben vermag. Das Extract der Calabarbohne in ein normales Auge getropft bewirkte zuerst Veränderung des Accomodationszustandes, das Auge wurde kurzsichtig; dann machte sich auch die Wirkung auf die Pupille geltend, welche sich allmälig bedeutend verengte. Die Wirkung hielt allmälig zum Maximum anwachsend und allmälig wieder nachlassend viele Stunden an, und die Erscheinungen verschwanden in derselben Reihenfolge, wie sie eingetreten waren.

Da, wie *Robertson* bemerkt, die Wirkung der Calabarbohne auf den Accomodationszustand nur mit der Annahme einer Reizung erklärt werden könne, Reizung nämlich zur Contraction des Ciliarmuskels (wobei der Verf. sich nicht darüber äussert, welcher der verschiedenen Ansichten über die Wirkung des Ciliarmuskels und seiner beiden Schichten im Einzelnen er sich anschliesst), so hält er es für die angemessenste Annahme, die Pupillenverengerung gleichfalls auf Reizung des Sphincter, nicht etwa auf Lähmung des Dilatator zurückzuführen, und so könne man die Wirkung der Calabarbohne kurz dahin bezeichnen, dass dieselbe reizend auf die Ciliarnerven wirke, womit aber offenbar noch kein klarer Ausdruck gewonnen ist.

Im Anschluss an eine Bemerkung *Th. Young*'s macht *Pope* darauf aufmerksam, dass wenn man ein lineares Farbenspectrum nach Art des *Scheiner*'schen Versuchs beobachtet, alle Theile desselben, für die das Auge nicht accomodirt ist, doppelt erscheinen, dass somit das Spectrum entweder eine Vförmige Figur oder ein liegendes Kreuz bilden muss, je nachdem das Auge für Roth, Violet oder für Gelbgrün accomodirt ist.

Witter will die accomodativen Formveränderungen der Linse aus Druckschwankungen des Kammerwassers und der Flüssigkeit im *Petit*'schen Kanal, abhängig vom Ciliarmuskel, erklären.

Die Ueberlegung ist folgende. Zwei Flüssigkeiten, die durch eine bewegliche Scheidewand getrennt sind, stehen, abgesehen von der Schwere und von Molekularkräften, stets unter gleichem Druck. Uebt aber die Scheidewand durch eigene Kraftentwicklung oder durch ihr ertheilte Spannung einen Druck auf die eine der beiden Flüssigkeiten aus, so wird die Druckvertheilung ungleich, jene kommt unter einen Druck zu stehen gleich der Summe, die andere unter einen Druck gleich der Differenz der beiden drückenden Kräfte. Im Auge unterliegt die Kammerflüssigkeit einem permanenten physiologischen Drucke, der sich bei erschlaffter Zonula ungeschwächt auf die Flüssigkeit im *Petit*'schen Kanal fortpflanzt. Wird die Zonula gespannt, so erfahre das Kammerwasser Zunahme der Spannung, die Flüssigkeit im *Petit*'schen Kanal entsprechende Abnahme der Spannung. Im ersten Falle, bei schlaffer Zonula, ist die Linse ringsum einem gleichmässigen Drucke ausgesetzt, im zweiten Falle werde sie von den Polen her, so weit sie mit dem Kammerwasser und dem Glaskörper in Berührung steht, stärker gedrückt, als vom Rande her, so weit der *Petit*'sche Kanal reicht, sie müsse also eine Zusammendrückung erleiden, eine Verkürzung der Axe. Gegen diese Auffassung scheint Folgendes eingewendet werden zu müssen: im gespannten Zustande ist der Druck, den die Zonula ausübt, nicht nach vorn, sondern nach hinten gerichtet, wie denn in der Theorie von *Helmholtz* diese Spannung der Zonula zur Abflachung der sich selbst überlassen stärker gewölbt gedachten Linse benutzt wurde. Abgesehen hiervon berücksichtigt *Witter* nicht, dass die Glasfeuchtigkeit und der vorausgesetzte flüssige Inhalt des *Petit*'schen Kanals auch unter gleichem Druck stehen müssen, und dass Nichts hindern würde, dass eine von vorn her durch gespanntes Kammerwasser als gedrückt angenommene Linse diesem Drucke auswiche nach hinten und den Glaskörper von hinten her um so viel gegen das als minder gespannt angenommene Wasser im *Petit*'schen Kanal drückte, dass wieder überall der gleiche Druck in den Flüssigkeiten herrschte. Der Verf. knüpft an seine Betrachtung eine Rechnung, um eine Vorstellung von der Grösse jener Druckschwankungen zu erhalten. —

Knapp unterwarf die Thatsache, dass das Auge in seinen verschiedenen Meridianebenen verschiedene Brechkraft besitzt, einer eingehenden Untersuchung; und über denselben Gegenstand, den Astigmatismus, handelt *Donders*. Die Asymmetrie kann die Hornhaut oder die Linse oder beide zugleich betreffen; die Beobachtungen über Verschiedenheiten der Seh-

weiten für Linien verschiedener Richtung geben Aufschluss über die Grösse der Asymmetrie im Ganzen, Messungen der Hornhaut in verschiedenen Meridianen mit Hülfe des Ophthalmometers ergeben die Grösse der Asymmetrie der Hornhaut; die Differenz beider betrachtet *Knapp* als den Beitrag, den die Linse durch ihre Asymmetrie liefert. Im Anschluss für die von *Donders* eingeführte Bezeichnung der Accomodationsgrösse kann auch die Grösse der Meridianasymmetrie des Auges durch die Brechkraft einer entsprechenden Linse ausgedrückt werden. Der Astigmatismus, als Effect einer positiv cylindrischen Linse, sagt *Donders*, kann durch eine zweite von derselben Brennweite aufgehoben werden, sowohl durch eine negative, deren Achse parallel der erstern ist, als auch durch eine positive, deren Achse lothrecht auf der der erstern steht. Ebenso kann der Astigmatismus des Auges durch eine cylindrische Linse corrigirt werden, und die Brennweite der hierzu erforderlichen cylindrischen Linse bestimmt den Grad des Astigmatismus: er ist umgekehrt proportional zu der in Pariser Zoll ausgedrückten Brennweite der corrigirenden Linse. Die grösste Differenz in der Meridiankrümmung sowohl der Hornhaut, als auch des ganzen auf ein einfaches System mit einer brechenden Fläche reducirt gedachten Auges befindet sich im horizontalen und verticalen Durchschnitt oder in dessen Nähe.

Unter 16 Fällen fand *Knapp* den horizontalen Meridian des (reducirten) Auges 14 Mal schwächer gekrümmt, als der verticale. Der horizontale Meridian der Hornhaut war 15 Mal schwächer, 1 Mal stärker gekrümmt, als der verticale. Der horizontale Meridian der Krystallinse wurde 11 Mal schwächer, 4 Mal stärker gekrümmt gefunden, als der verticale. In 4 Fällen zeigte sich die Asymmetrie des Auges im Ganzen gleichnamig mit der der Hornhaut sowohl, als mit der der Linse, in 5 Fällen ungleichnamig. Die Meridianasymmetrie der Hornhaut und die des Linsensystems summirten sich also häufiger, als dass sie sich compensirten. Die Grösse der Asymmetrie der Hornhaut war in 12 Fällen beträchtlicher, als die der Linse. in 4 Fällen geringer. Die Asymmetrie des Auges zeigte sich also häufiger abhängig von der Krümmungsverschiedenheit der Hornhautmeridiane, als von derjenigen der Linsenmeridiane. Das Gleiche fand *Donders*. Der grösste numerische Werth der Meridianasymmetrie betrug $^1/_{19,264}$, der kleinste $^1/_{87,145}$ (die Zahlen bedeuten Pariser Zoll). Keiner der untersuchten Fälle zeigte Sehschwäche in irgend bemerklicher Hinsicht. Auch *Th. Young*, fügt *Knapp* hinzu, der an sich die Asymmetrie = $^1/_{23}$ fand, bemerkte keinen Nachtheil davon. *Don-*

ders setzt die Grenze des als normal anzusehenden Astigmatismus zu $^1/_{40}$ fest. Der grösste Werth der Hornhautasymmetrie betrug $^1/_{17,147}$, derjenige der Linse $^1/_{14,517}$. Jeder dieser Werthe wurde in dem betreffenden Auge durch entgegengesetzte Asymmetrie des zweiten Systems compensirt.

Da die Linse den Gang der Lichtstrahlen viel weniger ändert, als die Hornhaut, so wird in vielen Fällen der Unterschied der Krümmungsradien der Linse noch viel bedeutender sein, als der der Hornhaut, indem der optische Effect den der Hornhaut nicht selten übersteigt. — Ueber Asymmetrie der Linse und ihre Folgen bei gewissen feinen Beobachtungen vergl. auch *Pope* in der oben citirten Abhandlung.

Uebersteigt die Verschiedenheit der Hornhautmeridiane eine gewisse Grenze, so begründet dies, wie *Donders* und *Knapp* fanden, den pathologischen sogenannten Astigmatismus, der aber nach *Knapp*'s Untersuchungen zuweilen auch in Asymmetrie der Linsenkrümmung und zuweilen auch in Schiefstellung mit Dislocation der Linse begründet sein kann.

Pope erörtert Irradiationserscheinungen, soweit solche durch monochromatische Abweichungen des Auges bedingt werden, und giebt ein Verfahren an, die Grösse der Irradiation unter gewissen Umständen zu messen.

Vierordt möchte die Sehschärfe verschiedener Netzhautbezirke nicht den Durchmessern der kleinsten, eben noch wahrnehmbaren Netzhautbildchen umgekehrt proportional gesetzt wissen, sondern den Quadraten der Durchmesser. Auch zur Bestimmung der Sehschärfe verschiedener Individuen nach den für gewisse Entfernungen als Norm eingerichteten Schriftproben soll nicht das Verhältniss der Entfernung zur Grösse der Buchstaben resp. deren Nummer, sondern das Quadrat dieses Verhältnisses benutzt werden.

Brunner nahm elektrische Reizungen seiner Sehnerven nach Art der *Ritter*'schen Versuche mittelst Schliessung und Oeffnung von Kettenströmen vor. Die Zuleitung zu einem oder zu beiden Augen geschah mittelst Stücken von Masken, die mit Stanniol ausgekleidet und mit feuchten Fliesspapierbäuschen ausgefüllt waren; die andere Elektrode wurde, wenn nicht beide je an ein Auge, im Munde oder, bei stärkeren Strömen, im Nacken applicirt. Der Verf. benutzte theils aus Zink- und Kupferplatten aufgebauete Säulen, theils Grove'sche Elemente.

Beim Schliessen und Oeffnen des Stromes traten zunächst Lichtempfindungen auf, und zwar, wie sich bei allmäliger Vermehrung der Grove'schen Elemente zeigte, zuerst bei der

Schliessung allein, mochte der Strom absteigend oder aufsteigend den Sehnerven durchfliessen, die Erscheinung bei der Oeffnung trat erst bei grösseren Stromstärken auf. Diese Differenz zwischen der Wirkung der Schliessung und Oeffnung wurde übrigens bei Benutzung von Plattenpaaren, sobald diese überhaupt reizend wirkten, nicht wahrgenommen. Da die Stromstärken nicht verglichen wurden, so lässt sich der Grund davon nicht ermitteln.

Die Lichterscheinungen bei Schliessung und Oeffnung hatten stets für jede der beiden Stromesrichtungen einen besonderen Farbenton; dem aufsteigenden Strome kam wesentlich blau, oder blaugrüne Farbe zu, dem absteigenden gelbroth oder roth. Dies ist in Uebereinstimmung mit *Ritter*'s Angaben. Die Intensität dieser Farbenerscheinungen nahm mit der Stromstärke zu. Während des Geschlossenseins stärkerer Ströme trat gleichfalls schwächere Farbenempfindung auf, der Art nach der bei Schluss und Oeffnung des Stroms, also der dem Pole zukommenden Farbe entsprechend. Eine Umkehr der Farben, wie sie *Ritter* bei längerer Dauer des Stromes beobachtet zu haben angab, sah *Brunner* niemals. Momentanes Aufleuchten der Lichterscheinung während des Stromes führt der Verf. auf plötzliche Aenderungen der Stromstärke durch Nebenumstände bedingt zurück. — Der Verf. hat die Fortsetzung der Versuche, die bis dahin eben Nichts Neues ergaben, im Interesse seiner Augen aufgeben müssen.

Die Thatsache, dass die Qualität der auf die elektrische Reizung eintretenden Farbenempfindung nur von der Stromesrichtung oder dem aufgesetzten Pole, nicht von Schluss oder Oeffnung abhängt, ist in Uebereinstimmung mit dem bei elektrischer Reizung des Geschmacksnerven Beobachteten (vergl. d. Bericht 1859 p. 637).

Da die Netzhaut durch anhaltende Einwirkung einer Farbe für diese ermüdet, so versuchte es *M. Bokowa* auf Veranlassung *Setschenow*'s künstlich den Zustand der Rothblindheit zu erzeugen. Den Augen wurde eine rothe Brille vorgesetzt, und die Untersuchung musste auch bei auf diese Weise bewaffnetem Auge vorgenommen werden, weil nach Abnehmen der Brille, auch wenn sie lange getragen war, die Ermüdung für Roth zu rasch (1 Min.) verschwand. Das Glas musste deshalb so gewählt werden, dass es andere Strahlen ausser Roth durchliess, die Verf. rechnete aber in dieser Beziehung noch besonders auf die Erleichterung der Wahrnehmung dieser übrigen Farben bei Ermüdung für Roth, was sich auch bewährte. Es zeigte sich nun, dass alle Gegenstände, welche gleich nach

dem Auflegen der Brille roth gefärbt erscheinen, nämlich alle viel weisses Licht reflectirenden, nach Verlauf einer mehr oder weniger langen Zeit gelb erscheinen. In dem im dunklen Raum entworfenen Sonnenspectrum verschwand zwar das Roth nicht ganz, doch vermuthet die Verf., dass hier der Umstand in Betracht kam, dass das Auge in der Dunkelheit in sehr kurzer Zeit seine Ermüdung für die eine Farbe verlor. Abgesehen hiervon wurden im Spectrum nur zwei Haupttöne unterschieden, Gelb und Blau. Mischung von Roth und Schwarz, welches dem noch unermüdeten Auge dunkelroth erscheint, erschien dem für Roth ermüdeten Auge Grau, wie bei angeborner Rothblindheit. Dunkelroth, Dunkelgrün und Braun wurden verwechselt. Die meisten für die ermüdeten Augen möglichen Farbenempfindungen konnten aus einer Mischung von Gelb und Blau zusammengesetzt werden.

Wie die Verf. hervorhebt, stimmen die Erscheinungen bei für Roth ermüdeten Augen im Wesentlichen ganz mit der Beschreibung der Rothblinden, die *Helmholtz* gab, überein; nur eine grössere Differenz hebt die Verf. hervor, dass nämlich Rosaroth und Blau nicht verwechselt wurden.

Mauthner macht darauf aufmerksam, dass, wenn das Bild einer leuchtenden Fläche in einer gewissen Entfernung vor die Netzhaut fällt, die von diesem Bilde ausgehenden Strahlen zu entoptischen Wahrnehmungen verhelfen können, vorausgesetzt, dass das Bild hell genug ist. Der Verf., in höherm Grade kurzsichtig, nimmt die Erscheinung leicht wahr im Zerstreuungskreise entfernter Flammen; er konnte seine Myopie von $^1/_7$ auch noch durch Concavlinsen schwächen bis auf $^1/_{23}$, wobei immer noch die Möglichkeit für jene entoptische Wahrnehmungen blieb. Normale Augen können sich mit Hülfe von Convexlinsen in die Lage versetzen; bei Accomodation für paralleles Licht genügt schon eine Convexlinse von 23 Zoll Brennweite; eine Linse von 6 Zoll Brennweite muss die Erscheinung in grösster Klarheit verschaffen. Das Bild liegt dann $^1/_2$ und resp. 2 Mm. vor der Netzhaut.

Aubert theilte mit Bezug auf *Reichenbach*'s Versuche über das Sehen sog. Sensitiver im absolut Finstern einige Beobachtungen mit über subjective Gesichtserscheinungen im Finstern und daran sich knüpfende Vorstellungen. Ferner theilt *A.* Versuche mit über die ausserordentliche Zunahme der Empfindlichkeit für schwaches Licht bei längerm Aufenthalt im Finstern. Zink und Eisen erschienen bei 371 bis 500^0 weiss leuchtend.

Bahr meint aus einigen Versuchen schliessen zu müssen, dass das binoculare Doppelsehen überhaupt erst dann eintrete, als ein „unphysiologischer“ Sehact, „wenn man das betreffende Object in eine andere Ebene verlegt denkt, in welcher es dann nothwendig von jedem Auge an einem andern Orte gesehen werden, also zu einer Doppelempfindung Veranlassung werden müsse.“

Nagel erörtert die Erscheinung, dass Doppelbilder, die in ungleicher Höhe gesehen werden (bei Lähmung des Obliquus superior oder bei Anwendung von Prismen) in ungleicher Entfernung wahrgenommen werden; eine Anzahl Versuche wird mitgetheilt, bezüglich deren auf das Original verwiesen wird, und es sei nur bemerkt, dass die Erklärung, welche *Förster* (Bericht 1859 p. 612) versucht hatte, von *Nagel* verworfen wird.

Donders und *Doijer* bestimmten die Lage des Drehpunktes des Auges, indem sie die Länge der horizontalen Hornhautsehne oder den horizontalen Durchmesser der Hornhaut massen und dann die Grösse des nach beiden Seiten gleichen Drehungswinkels bestimmten, um welchen das Auge gedreht werden muss, damit abwechselnd die beiden Enden jenes Durchmessers mit demselben Punkt im Raum zusammenfallen. Dieser Winkel und die Hälfte des Hornhautdurchmessers sind Theile eines rechtwinkligen Dreiecks, deren längere Kathete verlängert um die Höhe des Hornhautsegments den Abstand des Drehpunktes vom Hornhautscheitel misst.

Die Entfernung des Drehpunktes von der Basis des Hornhautsegments fand sich in einer Reihe von normalen oder nahezu normalen Augen im Maxim. zu 11,44 Mm., im Minim. zu 10,43 Mm., im Mittel zu 10,94 Mm. Diese Augen konnten fast alle mindestens um 28^0 die Hornhautaxe nach rechts und links von einem mittlern Stande aus drehen.

Bei Kurzsichtigen fand sich der Drehpunkt weiter hinter der Hornhautbasis entfernt, 10,58 — 13,37 Mm., im Mittel 11,96 Mm., im Allgemeinen um so weiter, je kurzsichtiger das Auge. Diese Thatsache steht offenbar in Beziehung zu der die Kurzsichtigkeit bedingenden Verlängerung der Augenaxe. Die Beweglichkeit des Auges fand sich bei den Kurzsichtigen meistens beschränkter.

Bei Weitsichtigen mit kürzerer Augenaxe liegt der Drehpunkt der Hornhaut näher; die Entfernung von der Basis des Hornhautsegments betrug 11,21 bis 9,72 Mm. —

Wundt ist bei seinen Untersuchungen über die Lagen des Auges bei verschiedenen Richtungen der Sehaxe zu Resultaten

gelangt, welche zum Theil mehr oder weniger abweichen von den Versuchsergebnissen, die Ref. früher erhielt. Ref. will, wenn es die Sache erfordert, mit Bereitwilligkeit jeden Fortschritt anerkennen, jede Verbesserung von Irrthümern, wie sie ja bei wiederholter Bearbeitung eines Gegenstandes, bei Ausbildung der Methoden und der Geschicklichkeit immer gewonnen werden. Diese Vortheile aber, welche der spätere Bearbeiter über den Vorgänger erringen mag, dürften denselben schwerlich zu einer derartigen Beurtheilung und Kritik des Vorgängers berechtigen, welche *Wundt* auszuüben die Gewohnheit hat. *Wundt* nimmt sich nicht einmal die Mühe, genau zuzusehen, um was es sich bei der Untersuchung des Andern handelt. Auf p. 12 (Arch. f. Ophthalm.) beispielsweise erklärt *Wundt* eine Bemerkung des Ref. gradezu für eine Absurdität, was nur auf einem in sehr grosser Flüchtigkeit begründeten völligen Missverstehen, nicht etwa dieser an sich ziemlich bedeutungslosen Bemerkung, sondern der ganzen Untersuchung des Ref. beruhen kann. *Wundt* hätte darauf schon aufmerksam werden können, wenn er nur die zu jener Bemerkung gemachte Note unter dem Text beachtet hätte, welche zum Ueberfluss noch ein Mal grade das in Erinnerung bringt, was nach *Wundt*'s durchaus irrthümlicher Meinung im Widerspruch mit jener Bemerkung stehen soll. *Wundt* hält sich stets nur an einzelne Sätze oder einzelne Versuchsresultate des Ref., ohne sich um den Gang der Untersuchung zu kümmern, wobei die dem Verf. eigenthümliche Art sich auszudrücken dazu dient, die Leichtfertigkeit seiner kritischen Gänge zu verbergen. Sollte hier das überall eingreifende Missverständniss, in welchem sich *Wundt* gegenüber den Untersuchungen des Ref. befindet, aufgeklärt werden, so würde das eine zu weitläufige Wiederholung von Dingen sein, die zu Jedermanns Einsicht stehen, als dass wir diesen Bericht für einen passenden Ort dazu halten könnten. Ref. muss sich daher hier damit begnügen, seine Untersuchungen, und zwar im Ganzen, nicht in einzelnen herausgerissenen Sätzen einer ruhigeren Prüfung zu empfehlen.

Wundt erhielt mit Hülfe der Methode der Nachbilder an seinem Auge folgende Resultate bezüglich der auf die Sehaxe projicirten Drehung: Ausgangsrichtung der Sehaxe für die Drehungen war die grade nach vorn gerichtete; bei Bewegungen grade nach Oben und Unten fand *W.* eine sehr geringe sog. Raddrehung, und zwar nach Innen bei Bewegung nach Oben, nach Aussen bei Bewegung nach Unten. Eine stärkere Raddrehung ergab sich bei den Bewegungen grade nach Aussen und nach Innen, und zwar bei letzterer eine Raddrehung nach

Aussen, bei ersterer Raddrehung nach Innen. Bei den Bewegungen schräg nach Oben und Innen fand sich, bei geringem Umfang derselben, Raddrehung nach Aussen, bei grösserern Umfang der Bewegung Raddrehung nach Innen. Bei wenig umfangreichen Bewegungen schräg nach Oben und Aussen fand *W.* eine schwache Raddrehung nach Innen, bei umfangreichen Bewegungen Raddrehung nach Aussen. Bei Bewegungen schräg nach Unten und Innen fand der Verf. für alle Sehaxenstellungen eine Raddrehung nach Aussen. Bei den Bewegungen schräg nach Unten und Aussen fand sich für alle Sehaxenrichtungen eine Raddrehung nach Innen. —

Für die Abweichungen der von *Wundt* mit Hülfe von Nachbildern gewonnenen Zahlen von denen, die mit Hülfe der Doppelbilder gewonnen wurden, findet *W.* die Ursache in einer in der Methode der Doppelbilder begründeten und unvermeidlichen Ungenauigkeit, deren Auseinandersetzung im Original nachzusehen ist. Ebenso hält *W.* die Differenzen, welche sich bei Vergleichung mit den bei Versuchen am blinden Fleck gewonnenen Zahlen herausstellen, für begründet in der Verschiedenheit der Versuchsmethoden.

Für zehn von ihm beobachtete Augenlagen berechnet *Wundt* die Länge der Augenmuskeln, indem er für die Ausgangslage Messungen von *Ruete* über die Lage der Befestigungspunkte der Muskeln zum Grunde legt. Die Zahlen findet der Verf. in Uebereinstimmung mit den Consequenzen eines zuvor theoretisch abgeleiteten Princips, welches *Fick* früher als Hypothese aufgestellt hatte (vergl. darüber den Bericht 1858 p. 628), wornach für jede der Sehaxe zu ertheilende Richtung die zu überwindenden Widerstände, soweit sie die Augenmuskeln darbieten, ein Minimum sind. Die Gleichung, in welcher *Wundt* die Bedingung des Gleichgewichts für den Augapfel ausspricht, ist die der Methode der kleinsten Quadrate zum Grunde liegende. „Wenn wir das Auge in eine neue Stellung überführen, so verfährt das Auge wie der Mathematiker, der nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung Beobachtungsfehler ausgleicht. Die einzelnen Augenmuskeln verhalten sich wie die einzelnen Beobachtungen, die Verkürzungen und Verlängerungen, die sie beim Uebergang in die neue Stellung erfahren, verhalten sich wie die unvermeidlichen Beobachtungsfehler, und die Widerstandscoefficienten der Muskeln verhalten sich wie die Gewichte der Beobachtungen". —

In der Abweichung des Augenmuskelsystems von der Symmetrie findet es *Wundt* begründet, dass das Doppelauge ein

Convergenzmechanismus ist mit besonderer Begünstigung der Convergenz nach Unten, wie es für die Functionen des Sehorgans gefordert werde. —

Nach dem obigen Princip für die Augenlagen hat *Wundt* ein Instrument construirt, ein künstliches Augenmuskelsystem mit Hülfe elastischer Federn, so eingerichtet, dass es sich nach denselben Gesetzen bewegen soll, wie das Auge. Die Beschreibung (nebst Abbildung) muss im Original nachgesehen werden. —

Kugel sah bei isolirter elektrischer Reizung des N. frontalis und N. infratrochlearis bei Hunden stets heftige Contractionen der Augenmuskeln, besonders in Form von Retraction des Bulbus auftreten. Nach Durchschneidung der genannten Nerven trat die Erscheinung nur bei Reizung des centralen Endes ein. Der Verf. folgert mit Bezug auf den Ausgangspunkt seiner Versuche, dass die mit neuralgischen Schmerzen vorkommenden Augenmuskelspasmen auf Reflexbeziehungen zwischen Trigeminus und motorischen Augenmuskelnerven zurückzuführen seien.

Foltz fand das Kaninchen sehr geeignet zu Versuchen über den Mechanismus der Thränenableitung; dasselbe, so wie der Hase, besitzt nur ein weites Thränenröhrchen an jedem Auge, nämlich im untern Lide. Der Verf. legte eine Fistel an und sah nun, dass gefärbte Flüssigkeit, die auf's Auge gebracht und alsbald aufgesaugt war, beim Schliessen der Lider und besonders beim Vorschieben der Nickhaut aus der Fistel hervorgedrückt, beim Oeffnen der Lider dagegen wieder zurückgesaugt wurde. *Foltz* schliesst, dass beim Lidschluss das Thränenröhrchen comprimirt wird, bei Oeffnung des Auges sich wieder ausdehnt und Flüssigkeit ansaugt, und zwar bemerkt der Verf., dass er selbst vorher derjenigen Ansicht gewesen sei, wornach mit dem Lidschluss Erweiterung und Ansaugen, mit dem Oeffnen der Lider Compression verbunden sein soll. *Foltz* sah, wie beim Vorrücken des dritten Augenlides vermöge des damit verbundenen Vorrückens der *Harder*schen Drüse die innere Wand des Thränenröhrchens sich hebt, so dass innere und äussere Wand sich aneinander legen. Dieselbe Beobachtung wurde beim Pferde gemacht. Hier konnte auch eine Hohlsonde durch den Thränenpunkt eine Strecke weit in ein Thränenröhrchen eingeführt und nun beobachtet werden, dass Flüssigkeit, die auf der Hohlsonde eingeflossen war, beim Schluss der Lider wieder herausgedrückt, beim Oeffnen der Lider rasch wieder zurückgesogen wurde.

Als *Foltz* im Verein mit *Chauveau* beim Kaninchen den obigen Versuch angestellt hatte und dann den Facialis durchschnitt, worauf das obere und untere Lid unbeweglich waren, hatte die unversehrte Bewegung der Nickhaut allein noch fast ebenso vollständig jene Systole und Diastole des Thränenröhrchens zur Folge, wie sie vor der Lähmung des Facialis geschahen. Als Gegenversuch durchschnitt *Foltz* den Abducens in der Augenhöhle, welcher Nerv nach den Untersuchungen *Chauveau*'s hauptsächlich den Retractor bulbi innervirt. Die Nickhaut war jetzt unbeweglich, und der Lidschlag der beiden äusseren Lider hatte nur sehr schwache Wirkung auf die Bewegung der Flüssigkeit im Thränenröhrchen. Nach Durchschneidung des Facialis und des Abduceus wurde die auf's Auge gebrachte gefärbte Flüssigkeit nicht mehr in das Thränenröhrchen aufgenommen. Es musste also durch die Bewegung der Lider auch eine Ansaugung geleistet werden; Eindringen der Flüssigkeit durch Capillarität hätte auch bei jener völligen Lähmung, meint der Verf., stattfinden müssen; übrigens bemerkt er, dass das untere Augenlid nicht mehr normale Lage am Bulbus hatte. Bei einem Pferde (mit künstlicher Respiration) konnte auch durch Reizung des Abducens in der Schädelhöhle, auf welche lebhafte Bewegung der Nickhaut folgte, constatirt werden, dass die Bewegung dieses dritten Lides hauptsächlich die Systole und Diastole des Thränenröhrchens bedingt.

Für die Ansicht, dass auch beim Menschen mit dem Lidschluss Compression der Thränenwege verbunden ist, sprechen sich sowohl *Foltz*, als *Arlt*, letzterer speciell gegen *Henke*'s Theorie aus. *Foltz* vindicirt einer von ihm gefundenen Klappe vorn im Thränenröhrchen die Wirkung, dass bei Compression des Röhrchens die Flüssigkeit nicht wieder zum Thränenpunkt herausgedrückt wird: *Arlt* verlangt hierüber nähere Auskuft mit Bezug namentlich auf den Fall der Schlitzung des Thränenröhrchens, nach der jene Klappe ausser Wirksamkeit treten müsse.

Ueber das Verhalten des Orbicularis palpebrarum beim Blinzeln, Lachen, Weinen u. s. w. ist *Arlt* im Original zu vergleichen.

Gehörorgan.

Politzer überzeugte sich an frischen menschlichen Gehörorganen, in deren einen halbcirkelförmigen Canal ein Manometerröhrchen eingesetzt war, dass bei Verdichtung der Luft

in der Trommelhöhle von der Tuba aus die Spannung des Labyrinthinhalts steigt, das Wasser im Manometer wurde zum Steigen um $1^1/_2$ bis 3 Mm. gebracht. Uebrigens machten sich bei Wiederholung des Versuches an einem und demselben Präparat die Folgen der bleibenden Dehnung der in Betracht kommenden elastischen Theile bemerklich. Auch kamen individuelle Verschiedenheiten bezüglich der Grösse der Spannungszunahme vor. Während der Spannungszunahme im Labyrinthinhalt machte das durch ein in die Wand der Trommelhöhle eingesetztes Glas beobachtete Trommelfell eine bedeutende Excursion nach Aussen unter Verschiebung der Flächen des Hammer-Ambosgelenks, während die Excursionen des langen Ambos-Fortsatzes sehr gering waren. Dass die Luftverdichtung in der Trommelhöhle nicht etwa ausschliesslich durch die Membran des runden Fensters auf das Labyrinth zur Wirksamkeit kam, davon überzeugte sich *Politzer* nachdem er das runde Fenster verkittet und nachher die Trommelhöhle wieder luftdicht verschlossen hatte. Doch war dann die Wirkung auf das Labyrinth vermindert, nahm aber wieder zu, wenn der Steigbügel vom Ambos getrennt wurde, welcher letztere nach Aussen gezogen wird.

Wurde die Luft im äussern Gehörgang verdichtet, so zeigte sich eine Spannungszunahme im Labyrinth, welche etwa $^1/_3$ derjenigen betrug, die bei Verdichtung von der Tuba aus eintrat.

Politzer findet in den Ergebnissen dieser Versuche, wie das schon früher nach ähnlichen Versuchen mitgetheilt wurde (Bericht 1860. p. 585), die Erklärung für Schwerhörigkeit, Ohrentönen u. dergl. bei Steigerung des Luftdrucks in der Trommelhöhle, indem er diese Erscheinungen den Lichtphänomenen und der vorübergehenden Erblindung bei Druck auf das Auge vergleicht. *Erhard* ist der Meinung, dass aus *Politzer*'s Versuchen und Beobachtungen an der Leiche kein Schluss auf die Vorgänge im Leben gezogen werden könne, sofern im Leben der M. tensor tympani und stapedius in Wirksamkeit treten, deren Aufgabe *Erhard* im Anschluss an *Joh. Müller* darin erkennt, den Inhalt des Labyrinthes vor stärkerem Druck zu schützen, indem der Tensor tympani die Wirkung auf das Trommelfell, der Stapedius gleichzeitig die Wirkung auf das ovale Fenster abschwäche. *Erhard* führt an, dass bei Lähmung des Facialis schon mässig laute Geräusche unangenehme Empfindungen, Betäubung hervorrufen können. Solcher heftiger Druck, welcher jene Sicherheitsvorrichtungen überwinde, habe eben Taubheit zur Folge. Auch bezweifelt *Erhard*, dass

das Sausen bei Verschluss des Gehörganges als Folge der Druckerhöhung aufzufassen sei.

Bondet beschäftigt sich unter Anderm mit einem gewissen continuirlichen, sehr lästigen Ohrensausen, welches er bei Anämischen beobachtete, und welches sofort verschwand, wenn er die Vena jugularis comprimirte. Der Verf. betrachtet dieses Sausen als ein Gefässgeräusch, für dessen Entstehen er günstige Bedingungen am obern Ende der Jugularvene, wo die Sinus in sie münden, findet.

Lucae erörtert die Thatsache, dass Schallwellen, denen man Gelegenheit giebt, vorzugsweise durch Leitung der Kopfknochen zum Gehörorgan zu gelangen, verstärkt wahrgenommen werden, wenn der äussere Gehörgang verschlossen wird, und untersuchte zunächst die am innern Ohr wahrnehmbaren Veränderungen unter genanntem Umstande. Wurde an möglichst frischen Präparaten vom Menschen die Trommelhöhle von oben geöffnet und mit dem auf den Tragus drückenden Finger der äussere Gehörgang luftdicht verschlossen, so wölbte und spannte sich das Trommelfell stark nach Innen, der Hammergriff, der lange Fortsatz des Ambos und der Steigbügel rückten nach Innen. An einem, nach *Politzer*'s Vorgang, in den obern halbcircelförmigen Kanal eingekitteten Manometer beobachtete der Verf. unter jenen Umständen eine Druckzunahme von $1^1/_2$ bis 2 Mm. (Wasser).

L. fragt nun, ob man vermittelst der Knochenleitung besser hört wegen oder trotz der vermehrten Spannung des Labyrinthinhalts. War die Druckerhöhung die Ursache des bessern Hörens bei verschlossenem Gehörgang, so erwartete der Verf. das Gleiche, wenn Luft in die Trommelhöhle eingepresst wurde, und schwächeres Hören bei Luftverdünnung in der Trommelhöhle. Allerdings erhielt der Verf. dies Resultat, als er zur Prüfung eine an den Kopf gesetzte Uhr benutzte, doch war die Verstärkung der Schallempfindung bei Steigerung des Luftdrucks in der Trommelhöhle nur sehr gering, während die Schwächung der Empfindung bei Luftverdünnung deutlicher war. Die Differenzen waren aber überhaupt so gering, dass der Verf. kein grosses Gewicht darauf legen will.

Mit Bezug auf die Frage, ob die Ursache des Stärkerhörens bei Verschluss des Gehörganges in der damit verbundenen Anspannung des Trommelfells zu suchen sei, versuchte *Lucae* zuerst, Schwingungen des Trommelfells sichtbar zu machen, während eine in den Zitzenfortsatz eingeschraubte Stimmgabel in tönende Schwingungen versetzt wurde; dies gelang mit Hülfe eines auf das Trommelfell aufgekitteten feinen Federchens,

welches auch auf einem vorbeigeführten berussten Cylinder feine Wellenlinien zeichnete. Wurde nun der äussere Gehörgang verschlossen, so schien es dem Verf. so, als ob dann ein weit schwächeres Anstreichen der Stimmgabel nothwendig war, um sichtbare Excursionen des Federchens zu erhalten; indessen meint der Verf. selbst, dass für diese Frage noch sicherere Versuche nothwendig seien. Beiläufig bemerkt *L.*, dass er auch Schwingungen der Gehörknöchel mit Hülfe aufgekitteter Federchen sichtbar machen konnte.

Weil *Lucae* auch die eigene Stimme lauter hört unter den Umständen, unter denen die durch die Kopfknochen aufgenommenen Schallwellen verstärkt empfunden werden, so schliesst er, dass die eigene Stimme zum grossen Theile durch die Kopfknochen zur Wahrnehmung gelangt.

Auf p. 182 u. f. des oben citirten Buches findet sich die ausführliche Darstellung der Versuche, durch welche *Helmholtz* bewies, dass die Unterschiede der musikalischen Klangfarbe nur abhängen von der Anwesenheit und Stärke der den Grundton begleitenden Obertöne, nicht aber von den Phasenunterschieden derselben, also nicht von der Form der Schwingungen als solcher, die von den Phasenunterschieden der gleichzeitig erfolgenden einfachen Töne abhängig ist, sondern nur von der Art und von der Intensität derjenigen einfachen pendelartigen Schwingungen, welche in dem zusammengesetzten Wellenzuge ausser der den Grundton bildenden einfachen Schwingung enthalten sind. Ueber das Princip dieser Versuche ist bereits im Bericht 1858 p. 633 das Nöthige notirt. „Das Ohr unterscheidet also nicht die verschiedene Form der Wellen an sich genommen, wie das Auge Bilder der verschiedenen Schwingungsformen unterscheiden kann; das Ohr zerlegt vielmehr die Wellenformen nach einem bestimmten Gesetze in einfachere Bestandtheile, und verschiedene Schwingungsformen werden nur in so fern unterschieden, als sie, in pendelartige Schwingungen zerlegt, verschiedene Bestandtheile ergeben, das Ohr empfindet diese einfachen Bestandtheile einzeln als harmonische Töne; es kann sie bei gehörig geschulter Aufmerksamkeit einzeln zum Bewusstsein bringen, und es unterscheidet als verschiedene Klangfarben nur verschiedene Zusammensetzungen aus diesen einfachen Empfindungen. Hier ist daran zu erinnern, dass *Helmholtz* unter musikalischer Klangfarbe im engern Sinne, auf welche sich Obiges bezieht, den Theil des Charakters eines Klanges versteht, welchen derselbe unabhängig von begleitenden Geräuschen, von der Art des Ein-

setzens und Abklingens, Momente die auch zur Unterscheidung von Klängen benutzt werden können, besitzt.

Was nun die Behauptung betrifft, dass die das musikalische Timbre ausmachenden Obertöne als solche empfunden werden und ohne andere Hülfe, als eine zweckmässige Leitung der Aufmerksamkeit, auch einzeln zur bewussten Wahrnehmung gebracht werden können, so lieferte *Helmholtz* den Beweis dafür durch eine Anzahl verschiedenartiger Versuche, die p. 85 u. f. beschrieben sind. Man soll z. B. einen gewissen Oberton eines Klanges auf demselben Instrument (Clavier, Physharmonica) zuerst allein (als Grundton) angeben, um die Aufmerksamkeit auf ihn zu richten, dann verschwinden lassen und sofort den Klang angeben, in welchem jener Ton Oberton ist. Bei Versuchen mit Clavierklängen kann hier die für die Behauptung, dass der Oberton wirklich in dem Klange gehört wird, wichtige Beobachtung gemacht werden, dass in Folge der Temperatur des Claviers, der zur Fixirung der Aufmerksamkeit gegebene Ton etwas tiefer ist, als der ihm als Oberton in dem Klange entsprechende. Man soll ferner zur Fixirung der Aufmerksamkeit auf irgend einem Saiteninstrument den zu hörenden Oberton zuerst als Flageoletton angeben, wobei die Aehnlichkeit mit dem Oberton grösser ist, auch kann dabei dem Bewusstwerden des Obertons noch dadurch nachgeholfen werden, dass man den Flageoletton allmälig verschwinden lässt, während man den Klang, der jenen als Oberton enthält, ällmälig sich vollständig entwickeln lässt (p. 87). Man kann ferner mit Hülfe der von *Helmholtz* angegebenen, auf einen bestimmten Ton abgestimmten Resonanzkugeln einen Oberton aus einem Klange zuerst verstärkt zur Wahrnehmung bringen und dann bei allmäliger Entfernung des Resonators den Oberton auch in den unter gewöhnlichen Umständen gehörten Klang hinein verfolgen. *Dove* erörtert im Anschluss an eine Beobachtung *Savart*'s ein Verfahren, schwächere neben stärkeren zugleich erregte Töne (Obertöne) anstatt mit Hülfe abgestimmter Resonatoren dadurch hörbar zu machen, dass der stärkere Ton durch Interferenz ausgelöscht wird.

Der Art nach ist der Vorgang bei der Empfindung eines Klanges d. h. eines Grundtons mit dem ihm nach der Art der Erzeugung sich beigesellenden Obertönen nicht verschieden von dem Vorgange beim Hören einer von vielen Instrumenten zugleich hervorgebrachten Klangmasse; bei letzterer unterstützt uns mancher Nebenumstand in dem der Natur der Sache nach stets geübten Bestreben, die einzelnen Theile der Klangmasse gesondert aufzufassen, während im Gegentheil uns für gewöhn-

lich gar Nichts weder dazu veranlasst noch dabei unterstützt, die gleichzeitig einsetzenden und bei allen Veränderungen in gleichmässiger Weise verbunden bleibenden Theile eines einzelnen Klanges d. h. eines gewöhnlich sogenannten einzelnen Tons eines Instruments, gesondert aufzufassen, so dass hier nur der Gesammteindruck der nicht einzeln zum Bewusstsein zugelassenen Obertöne wirksam wird und dem Hauptton eine gewisse Färbung verleihet.

Gänzlicher Mangel an begleitenden Obertönen bedingt natürlich auch eine gewisse Klangfarbe des Tons, verschieden eben von allen Klängen; *Helmholtz* erzeugte solche einfache Töne durch Stimmgabeln in Verbindung mit Resonatoren, und fand dieselben sehr weich, dumpf, scheinbar tief; sie bleiben unverändert, aus welchem Material auch die die Isolirung bewirkenden Resonatoren bestehen.

Die Thatsache, dass das Ohr, ebenso wie die mathematische Analyse, die periodischen Schwingungen in einfache pendelartige zerlegt, hat in der Natur nur die Analogie in den Erscheinungen des Mitschwingens; die Saiten eines Claviers z. B. nehmen auch jene Zerlegung vor, indem bei einem auftretenden Klange alle diejenigen Saiten in Schwingung gerathen, welche den einfachen Tönen entsprechen, die in dem Klange enthalten sind. Diese Betrachtung führt dann sofort auf die bekannte Theorie, welche *Helmholtz* unter Verwerthung der neueren mikroskopischen Untersuchungen des Gehörorgans von dem Vorgange der Reizung des Hörnerven gegeben hat, eine Theorie, in welcher die Erklärung für die Empfindung der Klangfarbe enthalten ist. Den mitschwingend gedachten Claviersaiten entsprechen bewegliche, elastische Theile im innern Ohr, die mit Nervenfasern in Verbindung stehen, und je nach ihrer Abstimmung durch gewisse Schwingungen in Mitschwingung versetzt werden, wobei sie jeder die mit ihm in Verbindung stehende Nervenfaser mechanisch reizen. —

Zunächst zeigt *Helmholtz*, dass es verschiedene Theile im Ohr sein müssen, welche durch verschieden hohe Töne in Schwingung versetzt werden und diese Töne empfinden. Vom der Dauer des Nachtönens nämlich der in Schwingung versetzten Theile bis zu einem gewissen Grade der Intensität herab oder von der Stärke der Dämpfung muss es abhängen, in welcher Schnelligkeit sich verschiedene Töne folgen dürfen ohne sich mit einander zu vermischen. Hierfür giebt die Schnelligkeit der Triller und Läufe einen Massstab. Diese aber dürfen resp. können, um musikalisch brauchbar zu sein,

nicht in allen Tonlagen mit der gleichen Geschwindigkeit ausgeführt werden, tiefe Töne ertragen keine so grosse Geschwindigkeit der Folge, wie hohe Töne, ohne dass das Instrument daran Schuld ist. Die Dämpfung der schwingenden Theile im Ohre ist für tiefe Töne nicht so stark, um einen so raschen Wechsel von Tönen ungestört zu Stande kommen zu lassen, wie die Dämpfung für höhere Töne. Die Erfahrungen über Grenzen der Schnelligkeit bei Tonfolgen lassen es zu, einen ungefähren Begriff von dem Einflusse der Dämpfung auf das Mitschwingen im Ohre zu bilden. Dieses aber wird deshalb von Wichtigkeit, weil es von dem Masse der in der Beschaffenheit des schwingenden Körpers begründeten Dämpfung abhängt, wie weit sich der das Mitschwingen veranlassende Ton von dem Eigenton jenes entfernen darf, um noch merkliches Mitschwingen zu veranlassen, so zwar, dass je länger das Nachtönen eines ein Mal angeschlagenen Körpers, desto genauer auch der Ton, der ihn in Mitschwingen versetzen soll, mit seinem Eigenton übereinstimmen muss, während schnell abklingende Körper noch durch ziemlich verschiedenartige Töne in Mitschwingen versetzt werden können. Die im Ohre mitschwingenden Theile sind nun, so muss man schliessen, von der Art, dass sie jeder zwar durch einen bestimmten Ton am stärksten in Bewegung gesetzt werden, in schwächerm Grade aber auch noch durch die benachbarten, und zwar kann geschätzt werden (S. p. 214), dass auch bei der Differenz eines halben Tones ihr Mitschwingen wenigstens noch merklich ist.

Als bewegliche feste resp. elastische Theile im Ohre in der Umgebung von Nervenenden lassen sich aufführen die steifen langen Härchen über der Nervenausbreitung in den Ampullen, die Otolithen und die *Corti*'schen Organe. Von den Otolithen meint *Helmholtz*, dass sie wohl kaum regelmässiger Schwingungen fähig seien, eher geeignet, einzelnen Stössen nachzugeben und diese auf Nerven zu übertragen, und Aehnliches werde von den wegen geringer Masse nicht lange in Bewegung beharrenden Härchen in den Ampullen gelten. Diese genannten Theile können nach *Helmholtz*'s Ansicht stärker durch kurz vorübergehende Stösse und Strömungen des Labyrinthwassers, als durch musikalische Töne afficirt werden, und scheinen demnach der Wahrnehmung der Geräusche dienen zu können.

Dagegen scheinen die *Corti*'schen Fasern am ehesten geeignet, selbstständige Schwingungen auszuführen. Es ist dann anzunehmen, dass ihre Stimmung verschieden ist und einer regelmässigen Stufenfolge durch die musikalische Skala hin-

durch entspricht. Wenn nach *Kölliker* 3000 *Corti*'sche Fasern in der menschlichen Schnecke vorhanden sind, und 200 davon auf die musikalisch nicht mehr verwendbaren, in ihrer Tonhöhe nicht mehr erkennbaren Schwingungen gerechnet werden, so bleiben 2800 für die sieben Octaven der Musik, 400 für jede Octave, $33^1/_3$ für jeden halben Ton, also reichlich genug für die Unterscheidung kleiner Theile eines halben Tons.

Ein einfacher Ton wird nur diejenigen *Corti*'schen Fasern in starke Schwingung versetzen, die mit ihm ganz oder nahe im Einklang sind, und so wird auch jeder einfache Ton von bestimmter Höhe nur durch gewisse Nervenfasern empfunden werden, verschieden hohe Töne werden verschiedene Nervenfasern erregen. Ein Klang wird durch die den einzelnen einfachen in ihm enthaltenen Tönen entsprechenden *Corti*'schen Fasern in diese einfachen pendelartigen Schwingungen zerlegt.

Diese Theorie von der Erregung des Hörnerven, bei welcher jeder einzelne Ton, also jede Qualität der einfachen Empfindung in der Kategorie der Gehörsempfindungen durch besondere Nervenfasern vermittelt wird, so wie die entsprechende von *Helmholtz* modificirte Theorie von der Erregung des Sehnerven durch die Farben, beginnt, wie *Helmholtz* hervorhebt, die Lehre von den specifischen Sinnesenergien, die *Joh. Müller* für die verschiedenen Kategorien von Sinnesempfindungen aufstellte, nun auch in dem Gebiete jeder einzelnen Kategorie der Sinnesempfindungen durchzuführen. Der Hörnerv, so könnte man es ausdrücken, besteht aus so viel einzelnen besonderen Hörnerven wieder, als es verschiedene Töne in der Wahrnehmung giebt, von den Geräuschen noch abgesehen. Nimmt man den Bewegungsvorgang in allen diesen einzelnen Hörnerven als gleichbeschaffen an, in welchem Falle man den Bewegungsvorgang, den Nervenprocess in sämmtlichen Nervenfasern überhaupt als gleichbeschaffen annehmen kann, so muss man so viele einzelne mit verschiedenen „Energien" begabte Hörcentra im Gehirn annehmen, als verschiedene Töne unterschieden werden können, vergleichbar z. B. alle den verschiedenen Mechanismen, welche durch einen elektrischen Strom oder dessen Unterbrechung zur Auslösung gebracht werden können. Jedes dieser einzelnen Hörcentra, je für einen Ton, würde dann durch einen jener Partial-Hörnerven mit einem Apparat zur Aufnahme einer Schwingung von bestimmter Dauer in Verbindung stehen, so dass der besondern „Energie" jedes einzelnen Hörcentrums auch eine besondere Art des Reizes, eine besondere Art der Bewegung in der Aussenwelt, oder umgekehrt, entspricht, und jedes einzelne Hörcentrum geson-

dert, für sich allein, so wie mehre in verschiedener Combination in Thätigkeit versetzt werden können.

Die Bedingung dafür, dass ein Klang diejenige besondere Klangfarbe oder den eigenthümlichen Charakter erhält, welcher den Vocalklängen der menschlichen Stimme eigen ist, bezeichnet *Helmholtz* dahin, dass der tiefste Ton des Ansatzrohrs nicht dem Grundton oder Hauptton des Klanges entspricht, sondern einem der Obertöne des Klanges, so dass der betreffende Oberton mehr als der Grundton und die übrigen Obertöne durch die Resonanz des Ansatzrohrs verstärkt wird. Bei den vergleichbaren musikalischen Instrumenten, mit Zungen, deren Klänge nicht den Charakter der Vocalklänge haben, wird durch die Resonanz des Ansatzrohrs zunächst der Grundton und ausser diesem noch eine Anzahl der harmonischen Obertöne verstärkt. So hängt denn also bei den Vocalklängen die Stärke ihrer Obertöne nicht von der Ordnungszahl derselben, sondern von ihrer absoluten Tonhöhe ab, ein bestimmter, einen Vocal charakterisirenden Oberton ist der vorzugsweise verstärkte, mag der Vocal auf einer tiefen oder auf einer höhern Note angegeben werden, jener Oberton also in der Nähe oder in grösserer Entfernung vom Grundton liegen.

Die menschliche Stimme ist vor den Klängen anderer Tonwerkzeuge noch besonders ausgezeichnet durch das deutliche Auftreten hoher Obertöne aus der Mitte der viergestrichenen Octave, welche auch in einer besondern Beziehung zum menschlichen Ohre stehen. Die Stärke der Obertöne, besonders der sehr hohen, ist ziemlich grossen individuellen Verschiedenheiten unterworfen. *Helmholtz* vermuthet, dass grössere individuelle Unterschiede der Stimme wohl auch dadurch bedingt sein können, dass, während die Stimmbänder normaler Weise durchschlagende Zungen sind, sie mehr oder weniger den aufschlagenden Zungen sich nähern können, wenn ihre Ränder nicht glatt oder grade genug sind; so vermuthet *H.* auch, dass beim Sprechen die Stimmbänder als aufschlagende Zungen gestellt werden, wodurch der schärfere Klang der Vocale beim Sprechen bedingt sein kann.

Die Obertöne der menschlichen Stimme sind schwerer mit unbewaffnetem Ohre, d. h. ohne Resonatoren, zu erkennen, als die Obertöne anderer Tonwerkzeuge, wie *H.* vermuthet, deshalb, weil man die Klänge der menschlichen Stimme mehr als irgend welche andere sich gewöhnt habe als ein Ganzes aufzufassen und die manchfachen Abänderungen ihrer Klangfarbe wahrzunehmen.

Die Stärke der verschiedenen Obertöne in der menschlichen Stimme ist sehr abhängig von der Form des Ansatzrohrs, der Mundhöhle. Zur nähern Untersuchung des Einflusses der Resonanz der Mundhöhle bediente sich *Helmholtz* verschiedener Stimmgabeln, die vor den geöffneten Mund gehalten wurden und zu deren Ton die Mundhöhle durch Veränderung ihrer Form dann möglichet abgestimmt wurde, so dass der Ton der Stimmgabsl möglichst stark gehört wurde. Die auf diese Weise gefundenen Tonhöhen stärkster Resonanz der Mundhöhle hängen nur ab von dem Vocale, für dessen Bildung die Mundtheile eingestellt sind, und ändern sich beträchtlich mit kleinen Aenderungen des Vocalklanges; von Alter und Geschlecht dagegen sind die Eigentöne der Mundhöhle fast unabhängig, indem das, was der kindlichen und weiblichen Mundhöhle an Geräumigkeit abgeht, durch engern Verschluss zu gleicher Tiefe der Resonanz, wie bei Männern, ersetzt werden kann. Das Einzelne über diese Untersuchung s. p. 167 u. f.

Die nähere oben erwähnte Beziehung, welche zwischen den sehr hohen Obertönen der menschlichen Stimme und dem Ohre stattfindet, ist die, dass das menschliche Ohr durch seine Resonanz die mittleren Töne der viergestrichenen Octave begünstigt, so dass diese Töne daher auch auf dem Clavier stets eigenthümlich scharf klingen, was ganz unabhängig vom Instrument ist. Bei der menschlichen Stimme treten diese Töne als Obertöne besonders dann kräftig hervor, wenn sie mit Anstrengung gebraucht wird, wobei sie schmetternd wird (p. 176).

Von grösster Wichtigkeit für die physiologische Erklärung der Consonanz und Dissonanz ist die Untersuchung und weitere Verfolgung der Schwebungen. Zugleich gegen die frühere bereits als irrthümlich bekannte Meinung als würden aus den Schwebungen, wenn sie eine gewisse Geschwindigkeit der Folge erreichen, rein subjectiv, die Combinationstöne (Differenztöne), hebt *Helmholtz* hervor, dass eine viel grössere Anzahl von Schwebungen noch bestimmt gehört werden kann, als 30 in der Secunde. Man muss zu diesem Zweck allmälig von langsameren zu schnelleren Schwebungen übergehen und zwar die Zahl der Schwebungen dadurch vergrössern, dass man, ohne das Intervall der beiden Töne zu vergrössern, in höhere Tonlagen übergeht. Man erreicht zuletzt eine Geschwindigkeit der Schwebungen, bei welcher es zwar nicht mehr möglich ist, ihnen einzeln mit dem Ohre zu folgen, während jedoch der Eindruck auf das Ohr derselbe bleibt, nämlich der einer

Reihe von getrennten Tonstössen; dieser Eindruck aber hat den Charakter des Unangenehmen, ein so schnell schwebender Zusammenklang ist knarrend und rauh, weil intermittirend, während die langsamen, einzeln leicht aufgefassten Schwebungen noch keinen unangenehmen Eindruck machen und unter Umständen befriedigend wirken können.

Die Thatsache, dass die intermittirende Erregung von Hörnervenfasern, wie durch rasche Schwebungen, unangenehm wirkt findet *Helmholtz* in Analogie mit Erscheinungen in anderen Sinnesgebieten darin begründet, dass die intermittirenden Reizungen viel stärker erregen, als selbst an sich stärkere continuirliche Reizungen, in so fern bei letzteren die unter dem dauernden Eindruck rasch fortschreitende Ermüdung Abstumpfung der Erregung bedingt, während die discontinuirliche Reizung allemal Zeit zur Erholung gewährt, und so jede einzelne Reizung in der Reihe in voller Intensität zur Wirkung kommt. Aus demselben Grunde, weshalb flimmernde Beleuchtung, flackerndes Licht, kratzende Berührung der Haut empfindlich, unangenehm sind, ist es die intermittirende Gehörsempfindung.

Es hängt nun aber die Rauhigkeit des Zusammenklanges nicht allein von der Zahl der Schwebungen ab: bei gleicher Zahl der Schwebungen werden die tieferen Intervalle immer mehr frei von Rauhigkeit: diese tieferen Intervalle aber sind auch grösser, als die höheren, wenn sie, wie vorausgesetzt, gleiche Zahl der Schwebungen geben. Die somit vorhandene Abhängigkeit der Rauhigkeit des Zusammenklanges von der Grösse des Intervalls erklärt sich daraus, dass die Interferenzen zweier Schwingungen, welche in der Erregung des Hörnerven als Schwebungen empfunden werden sollen, in ein und demselben schwingenden Nervenanhang sich ereignen müssen, dass somit die beiden Töne, die Schwebungen geben sollen, so nahe neben einander liegen müssen, dass sie beide in merklichem Grade die gleichen *Corti*'schen Fasern in Mitschwingung versetzen können. Nun ist aber anderseits der Grad der Rauhigkeit eines Zusammenklanges bei gleicher Grösse des Intervalls nicht gleich in verschiedener Tonhöhe, sondern die tieferen Intervalle sind rauher, als die höheren; deshalb muss entweder angenommen werden, dass die Dämpfung der *Corti*'schen Fasern zunimmt nach der Tiefe, so dass nach der Tiefe zu bei bestimmtem Intervall die relative Intensität der Schwebungen grösser ausfällt, oder es müsste angenommen werden, dass raschere Schwebungen schwerer empfunden würden; als

die wahrscheinlichere und durch Analogien zu stützende Annahme bezeichnet *Helmholtz* die erstere.

Auf p. 241 beschreibt *Helmholtz* eine sog. Doppelsirene und auf p. 264 eine mit diesem Instrument ausführbare Versuchsmethode, bei welcher die Schwebungen benutzt werden, um zu beweisen, dass bei Versuchen über die tiefsten noch wahrnehmbaren Töne keine Klänge, sondern möglichst einfache Töne benutzt werden müssen, weil sonst Obertöne des Klanges, dessen Grundton in der That noch nicht gehört wird, zur Wahrnehmung kommen und die Hörbarkeit des geprüften Grundtons vortäuschen können. *Helmholtz* benutzte weite gedackte Orgelpfeifen, bei denen die Obertöne wenigstens ziemlich schwach sind, und fand, dass das in der künstlerisch vollendeten Musik als tiefster Ton benutzte E_1 des Contrabasses von 41 Schwingungen in der That der tiefste mit seinem musikalischen Charakter wahrnehmbare Ton ist; das sechszehnfüssige C_1 der Orgel von 33 Schwingungen giebt wohl noch eine ziemlich continuirliche Empfindung von Dröhnen, besitzt aber keinen bestimmten Werth mehr in der musikalischen Skala. Eine zweite Methode, tiefe einfache Töne zu erzeugen, s. p. 267. Bei etwa 30 Schwingungen, schliesst *Helmholtz*, beginnt allerdings die Tonempfindung, aber erst bei 40 Schwingungen nehmen die Tonempfindungen eine bestimmte musikalische Höhe an. Bei tiefen Klängen, im Gegensatz zu einfachen Tönen, bleibt das Discontinuirliche in der Empfindung, das Schnarren selbst hinauf noch zu solchen, deren Grundton etwa 100 Schwingungen hat, und bei einzelnen Instrumenten noch höher hinauf; dies ist durch die Schwebungen bedingt, welche durch die in der Skala nahe zusammenliegenden Obertöne dieser Klänge hervorgebracht werden.

Die Schwebungen von Obertönen, wie letztere bei allen musikalisch verwendeten Klängen vorkommen, und namentlich der intensiveren Obertöne von niedriger Ordnungszahl, haben nun noch ein weiteres, grösseres Interesse. Wenn nämlich zwei musikalische Klänge neben einander erklingen, ergeben sich im Allgemeinen Störungen ihres Zusammenklingens durch die Schwebungen, welche ihre Partialtöne mit einander hervorbringen, so dass ein grösserer oder kleinerer Theil der Klangmasse in getrennte Tonstösse zerfällt, und der Zusammenklang rauh wird. Dies Verhältniss wird als Dissonanz empfunden resp. bezeichnet. Es giebt aber gewisse bestimmte Verhältnisse zwischen den Schwingungszahlen, bei denen eine Ausnahme von dieser Regel eintritt, wo entweder gar keine Schwebungen sich bilden, die verschiedenen zusammenklingenden

Töne ganz ungestört abfliessen, oder diese Schwebungen so schwach in das Ohr fallen, dass sie keine unangenehme Störung des Zusammenklanges veranlassen; diese Fälle werden als Consonanzen bezeichnet. Die Consonanzen sind um so bestimmter und selbstständiger, je mehr sie durch geringe Verstimmung des einen Klanges gestört werden in Folge von Schwebungen des Obertons des einen mit dem Grundton des andern oder der Obertöne unter sich.

Es sind solche Klänge vorausgesetzt, wie sie die jetzt gebräuchlichen musikalischen Instrumente geben, bei denen man es nach den Ergebnissen der Untersuchung ihrer Klangfarbe liebt, wenn die Octave und Duodecime des Grundtons kräftig, der vierte und fünfte Oberton mässig mitklingen, die höheren Obertöne aber schnell an Stärke abnehmen.

Die vollkommensten Consonanzen, welche *Helmholtz* absolute nennt, sind diejenigen, bei denen der Grundton des einen Klanges mit einem Partialton des andern Klanges zusammenfällt: Octave, Duodecime, Doppeloctave. Vollkommene Consonanzen, die in jedem Theile der Tonleiter gebraucht werden können ohne erhebliche Störung des Wohlklangs, sind die Quinte und die Quarte; die letztere die unvollkommenere von beiden.

Als mittlere Consonanzen, denen die Quarte sich nähert, bezeichnet *Helmholtz* die grosse Sexte und grosse Terz, bei denen in tieferen Lagen schon merkliche Störung des Wohlklanges eintritt. Unvollkommene Consonanzen sind die kleine Terz und kleine Sexte, bei denen die begrenzenden Obertöne, welche bei Verstimmung zu merklichen Schwebungen Veranlassung geben würden, in guten Klangfarben zu fehlen pflegen. Besonders in tiefen Lagen sind sie unvollkommen. Das Nähere über diese Untersuchung ist p. 272 u. f. des Originals nachzusehen, eine Vergleichung der Resultate mit den im Laufe der Zeiten wechselnden Ansichten der Musiker über Consonanz p. 295. —

Ausser den Interferenzen der Obertöne kommen zweitens noch die Interferenzen der Combinationstöne sowohl der Grundtöne als der Obertöne und die dadurch verursachten Schwebungen in Betracht, welche ebenso wie die Schwebungen der Obertöne, Dissonanz im Zusammenklang bedingen. Hier sind mit Rücksicht auf die Stärke nur die Differenztöne erster Ordnung zu berücksichtigen, welche Schwebungen veranlassen können, wenn zwei mit Obertönen versehene Klänge zusammenkommen, und wenn drei oder mehre einfache oder zusammengesetzte Töne zusammenkommen. Da sich ergiebt, dass

die ersten Differenztöne zusammengesetzter Klänge immer nur dann Schwebungen und auch immer nur eben so viel Schwebungen geben, wenn und wie es die (vollständig vorhandenen) Obertöne derselben Klänge thun würden, so dienen diese Schwebungen der Combinationstöne dazu, die Consonanzen der Klänge noch schärfer zu begrenzen. Einfache Töne würden, wenn man von den Combinationstönen absieht, Schwebungen überhaupt nur geben können, wenn sie ziemlich nahe bei einander liegen; bei Intervallen grösser als eine Terz würden die Schwebungen unmerklich werden oder fehlen, und so würden denn auch grössere Intervalle einfacher Töne keinen Unterschied in Bezug auf Consonanz und Dissonanz zeigen können. Es scheiden sich nun aber auch hier, wenn auch unvollkommener, als bei Klängen, Consonanzen und Dissonanzen, und dies beruhet darauf, dass bei grösseren Intervallen einfacher Töne nach *Scheibler* Schwebungen vermöge der Combinationstöne höherer Ordnung zu Stande kommen. Das Nähere hierüber s. im Original p. 301 u. f.

Die Schwebungen der unreinen Intervalle werden immer stärker und schärfer, je zahlreicher und stärker die Obertöne in den Klängen werden. Dadurch wird denn auch der Unterschied der Dissonanzen von den Consonanzen und der unrein gestimmten Consonanzen von den rein gestimmten immer entschiedener und schärfer ausgesprochen. Werden endlich die hohen Obertöne verhältnissmässig zu kräftig (in den scharfen und schmetternden Klangfarben), dann wird jeder einzelne Ton schon durch die Dissonanzen seiner hohen Obertöne intermittirende Tonempfindungen veranlassen, und jede Verbindung von zwei oder mehren Klängen der Art bringt eine merkliche Steigerung dieser Schärfe hervor, während gleichzeitig die grosse Menge von Obertönen und Combinationstönen es sehr erschweren, einer verwickelten Stimmführung zu folgen. Diese Verhältnisse sind von grösster Wichtigkeit für die Anwendung der verschiedenen Instrumente in den verschiedenen Gattungen musikalischer Compositionen. (Hierüber s. p. 308 u. f.)

Endlich geht *Helmholtz* die Accorde und Accordlagen durch und weis't nach, dass ihre Beurtheilung nach den von ihm entwickelten Principien über Consonanz und Dissonanz in Uebereinstimmung ist mit den aus der Praxis der besten Componisten zu entlehnenden Regeln.

Tastsinn und Hautgefühle.

Goltz wurde durch die Beachtung des Umstandes, dass man den eigenen Puls der Art. radialis, temporalis, ranina

nicht an Ort und Stelle fühlt, während man ihn mit den Fingerspitzen fühlt, und dass auch die verschiedenen Stellen der Hand in sehr verschiedenem Masse zum Pulsfühlen geeignet sind, darauf geführt, die Feinheit des Druckgefühls an verschiedenen Körperstellen mit Hülfe der Wellen in einem mit Wasser gefüllten Kautschukschlauche zu prüfen, der mit einem über einen runden Kork geführten Theile angelegt wurde. *Goltz* theilt vorläufig mit, dass im Allgemeinen die Feinheit des Druckgefühls in ähnlicher Weise wie die Feinheit der räumlichen Unterscheidung von Eindrücken abgestuft sei, wobei jedoch die Zungenspitze, wenig empfindlich, eine Ausnahme bilde. —

Alsberg beobachtete, dass die Feinheit der räumlichen Unterscheidung zweier Tastempfindungen an der Vola manus und Planta pedis im Allgemeinen abnimmt, wenn entweder Hyperämie durch Stauung des Abflusses in den Venen, oder wenn Anämie, wie sie bei aufwärts gehaltenem Arm und Bein eintritt, bewirkt wurde. Die Hyperämie war einflussreicher, als jene Anämie. Da, wo die Haut des Handtellers und der Fusssohle straff auf Aponeurose angeheftet ist, machte sich kein Einfluss der Hyperämie und Anämie bemerklich, welcher dagegen da am Meisten hervortrat, wo Muskeln unter der Haut gelegen sind.

Die Empfindlichkeit einer Fingerspitze für Temperaturunterschiede, welche der Verf. im Allgemeinen bei solchen Temperaturen, die der Blutwärme naheliegen, am grössten fand, nahm im hyperämischen Zustande etwas ab; im anämischen Zustande war dieselbe jedoch etwas über die Norm gesteigert. Vermuthungen über die Art, wie Hyperämie und Anämie die genannten Veränderungen der Empfindlichkeit hervorbringen möchten, s. im Original.

N. Suslowa leitete den Strom zweier Bunsen'schen Elemente in der Richtung der Längsaxe des Vorderarms durch die Haut und prüfte die Empfindlichkeit in der Nähe der beiden Pole mittelst eines Pinsels: bei jeder Stromstärke und bei jeder Richtung des Stroms fand die Verf. Erniedrigung der Empfindlichkeit an der Anode, Erhöhung derselben an der Kathode. Dasselbe ergab sich, als die Empfindlichkeit für Kälte geprüft wurde. Auch giebt die Verf. an, dass die räumliche Unterscheidung zweier Eindrücke in der Nähe der Kathode über die Norm gesteigert, in der Nähe der Anode dagegen herabgesetzt sei.

Inductionsströme, die so schwach waren, dass sie selbst die Hautnerven nicht reizten, brachten in der intrapolaren

Strecke die Empfindung vom Streichen mit einem Haar zum Verschwinden. Wurden als Elektroden die kupfernen Spitzen eines Zirkels benutzt, der vor Schliessung der Ströme so aufgesetzt war, dass die beiden Spitzen eben gesondert empfunden wurden, so verschwand diese Sonderung der Eindrücke beim Elektrisiren noch ehe die reizende Wirkung der Ströme so stark geworden war, wie die Reizung vor der Berührung der Zirkelspitzen. Bei Vergrösserung der intrapolaren Strecke musste auch die Stärke der Inductionsströme verstärkt werden, um jene Wirkung zu erzielen.

Da die Verf. der Ansicht war, es handele sich bei diesem Versuch um die Reizung sämmtlicher zwischen den Elektroden gelegenen *Weber*'schen Empfindungskreise, während für gesonderte Wahrnehmung zweier Eindrücke einige dieser Kreise unerregt bleiben sollen, so wendete dieselbe statt der elektrischen Reizung das Streichen mit einem Pinsel zwischen den beiden Zirkelspitzen an und fand, dass dann ebenfalls die gesonderte Wahrnehmung derselben aufhörte. An Stellen mit nicht sehr feiner räumlicher Unterscheidung durfte der Pinsel auch in einiger Entfernung seitlich von der die Zirkelspitzen verbindenden Linie bewegt werden, um die gesonderte Wahrnehmung jener zum Verschwinden zu bringen. Controlversuche ergaben, dass es sich bei diesem Versuche nicht etwa ausschliesslich um Abwendung der Aufmerksamkeit von den Zirkelspitzen handelte, sofern nämlich die Aufmerksamkeit durch entfernter applicirte Reize noch mehr abgewendet werden würde.

Ueber die mechanische Bedeutung der Construction der *Pacini*'schen oder *Vater*'schen Körper liegen Untersuchungen von *Krause* vor. Denkt man sich zunächst ein solches Organ nur als eine geschlossene, mit wässriger Lösung gefüllte Blase, in welcher das Ende einer Nervenfaser eingeschlossen ist, also unter Abstraction zunächst von dem Kapselsystem, so kann man ein mit Wasser gefülltes, beiderseits mit Kork verschlossenes Darmstück oder Arterienstück als Schema eines so gedachten *Vater*'schen Körpers ansehen. *Krause* führte an solchen Schemen eine aufwärts gerichtete Glasröhre durch den einen der beiden verschliessenden Korke und beobachtete den Stand des Wassers in der Röhre, während er am andern Ende des Schlauches mit Hülfe eines über eine Rolle laufenden, eine Wagschale tragenden Fadens einen Zug anbrachte und dadurch den Schlauch dehnte. Es zeigte sich, dass bei schwachem Zuge der Druck im Schlauch abnahm, also dessen Volumen zunahm, bei stärkerm Zuge aber alsbald Druckzunahme in Folge von Abnahme des Volumens des Schlauches

erfolgte. Diese Druckzunahme erfolgte beim Darm schon bei sehr geringer Zugkraft, bei der Arterie erst bei beträchtlichem Zuge, bei einem mittelst eines Korkbohrers in einen Kanal verwandelten Stück Nackenband erst bei noch beträchtlicherm Zuge. Diese aus thierischem Gewebe bestehenden Schläuche verhalten sich somit anders, als andere elastische Körper, ein Kautschukschlauch nimmt bei der Dehnung fortwährend an Volumen zu, wie das jene thierischen Schläuche nur anfänglich bei geringer Dehnung thun; das elastische Gewebe nähert sich am Meisten dem Kautschuk. Mit Hülfe geeigneter Messungen konnte *Krause* auch für eine wesentlich aus Bindegewebe bestehende Membran, Tunica vaginalis, berechnen, dass bei Dehnung in die Länge die Breite in dem Masse abnimmt, dass eine Volumsabnahme stattfindet.

Em. Meyer unterwarf auf *Krause*'s Veranlassung diese Erscheinungen einer theoretischen Untersuchung. Dieselbe ergab, dass jene Erscheinungen sich dem für unorganische Körper geltenden Gesetz unterordnen, wenn in Betracht gezogen wird, dass die organischen Gewebe kleine Elasticitätscoefficienten besitzen, unvollkommener elastisch sind und ihnen nicht in jeder Richtung gleiche Elasticität zugeschrieben werden muss. Möglicherweise können sich auch die Folgen einer mit der Spannung eintretenden Aenderung des Wassergehalts der thierischen Häute einmischen. —

Der Schluss ist jedenfalls gerechtfertigt, dass die Membranen der *Vater*'schen Körper sich ähnlich den anderen thierischen Häuten verhalten; somit kann ein Zug in der Richtung der Längsaxe Spannungserhöhung im Innern des Organs bewirken.

Krause ahmte nun das in der äussern Blase der *Vater*'schen Körper eingeschlossene Kapselsystem in der Weise nach, dass er in das mit Wasser gefüllte Darmstück ein zweites engeres Darmstück einlegte, gleichfalls mit Wasser gefüllt beiderseits verschlossen und mit einem Steigrohr communicirend, welches im Innern des dem äussern Schlauch angehörigen Steigrohrs nach Aussen geführt war. Wurde der äussere Schlauch gedehnt, so dass die Spannung in demselben zunahm, so musste die gleiche Spannungszunahme im Innern des zweiten Schlauches eintreten, und so stieg denn auch das Wasser in beiden Steigröhren genau gleich hoch. Ebenso würde es natürlich für einen dritten und weiterhin eingeschlossenen vierten Schlauch u. s. f. gewesen sein. Nun aber sind in den *Vater*'schen Körpern die einzelnen Blasen unter

einander durch bindegewebige Stränge verbunden. *Krause* verknüpfte dem entsprechend das freie Ende des eingeschlossenen Schlauches mit dem entsprechenden Ende des weitern Schlauches mittelst eines Fadens. Wenn er jetzt den weitern äussern Schlauch dehnte, so dass die Spannung in ihm stieg, so stieg die Spannung im zweiten Schlauch nicht um eben so viel, sondern in höherm Masse, indem jetzt zu der Spannungszunahme, welche aus der Dehnung des äussern Schlauches für den innern resultirte, noch ein zweiter Spannungszuwachs hinzukam, welcher aus der Dehnung resultirte, die der innere Schlauch zugleich mit der Dehnung des äussern erfuhr. Für einen dritten im Innern des zweiten befindlichen und mit diesem durch einen Strang verbundenen Schlauch würde wieder ein besonderer Spannungszuwachs resultiren, der sich zu der Spannungszunahme, die für den zweiten Schlauch resultirte, addiren würde und so fort.

Ein Zug an einem *Vater*'schen Körper wird somit zur Folge haben, dass die Spannung in demselben zunimmt, und zwar eine von der äussern Flüssigkeitsschicht zur innersten wachsende Zunahme erfährt, so dass für den Innenkolben und die Nervenfaser die stärkste Druckerhöhung resultirt. „Die *Vater*'schen Körperchen setzen äussere mechanische Einwirkungen in einen nach dem Innern des Organs hin successiv wachsenden hydrostatischen Druck um."

Zur Bekräftigung dieser Schlussfolge stellte *Krause* Messungen des Innenkolbens an vor und während der mit einem besondern Apparat vorgenommenen Dehnung der im Mesenterium eingelagerten *Vater*'schen Körper der Katze, um zu prüfen, ob in der That die die Kapseln verknüpfenden Stränge in der Weise wirksam werden, dass sie eine an der äussern Blase erfolgende Dehnung auf die innern Blasen übertragen. Die Messungen zeigten dies wirklich.

Krause schliesst nun weiter, dass die Spannungszunahme, welcher das Nervenende in dem *Vater*'schen Körper bei einem an diesem wirkenden Zuge ausgesetzt ist, als Reiz wirkt, und weiter, dass diese Reizung nun auch die Wahrnehmung eines Druckes zur Folge habe. Dies erscheint dem Verf. zunächst von Bedeutung für die *Vater*'schen Körper im Mesenterium der Katze, welche durch jene Organe vermöge des Zuges, der Zerrung durch den Darm Auskunft über das Gewicht einzelner Darmpartieen erhalten soll, die ihr für die Einrichtung der Mechanik des Sprunges werthvoll sein soll.

Psychophysik.

E. Kohlschütter, Messungen der Festigkeit des Schlafes. — Zeitschrift für rationelle Medicin. XVII. p. 209.

Im Anschluss an *Fechner*'s Grundsätze der Psychophysik geht *Kohlschütter* von der Betrachtung aus, dass, wie in jedem einzelnen Sinnesgebiete der Reiz eine bestimmte Stärke, den sog. Schwellenwerth erreichen muss, um als Empfindung in's Bewusstsein zu treten, so auch die Intensität, d. i. die lebendige Kraft der vorhandenen psychophysischen Thätigkeit im Ganzen einen bestimmten Schwellenwerth erreichen muss, damit Bewusstsein überhaupt zu Stande komme. Bleibt die psychophysische Thätigkeit unter dem Schwellenwerth, so ist zwar kein Bewusstsein vorhanden, aber geistige Thätigkeit findet Statt; die Intensität derselben, bei welcher die psychophysische, d. i. die der geistigen Thätigkeit als körperliche Unterlage dienende, eben den Schwellenwerth erreicht, kann wie der Gefrierpunkt des Wassers als Nullpunkt bezeichnet werden, dann bedeutet negatives Zeichen des Bewusstseins den Schlaf, positives Zeichen das Wachen. Die Tiefe des Schlafes, d. i. die absolute Grösse des negativen Bewusstseins kann gemessen werden durch die Grösse des positiven Zuwachses, der nöthig ist, dasselbe bis auf den Nullpunkt zu heben; die psychophysische Thätigkeit bis auf den Schwellenwerth zu heben, wobei Erwachen stattfindet. Die geistige Thätigkeit kann durch Steigerung der psychophysischen gesteigert werden, diese durch Reize. Man kennt die Beziehung zwischen den beiden Endgliedern, zwischen der Reizgrösse und der Empfindungsstärke, sie ist ausgedrückt durch die Formel $\gamma = \text{k. log.} \frac{\beta}{\text{b}}$ nach *Fechner*, worin γ die Empfindungsintensität, β die Reizgrösse, b den Schwellenwerth des Reizes und k eine vom logarithmischen System und von den gewählten Einheiten abhängige Constante bedeutet. Die γ und β vermittelnde psychophysische Thätigkeit kann nun entweder der Empfindungsstärke direct proportional gedacht werden und im logarithmischen Verhältniss zur Reizgrösse oder umgekehrt diese der psychophysischen Thätigkeit direct proportional, letztere im logarithmischen Verhältniss zur Empfindungsstärke. Der Vergleich gewisser Consequenzen beider Annahmen führt dazu, die psychophysische Thätigkeit der Reizgrösse direct proportional zu setzen; dient die psychophysische Thätigkeit als Mass für die Tiefe des Schlafes, so kann der angewendete Reiz direct für dieselbe substituirt werden.

Als Reize wurden Schallreize mittelst des *Fechner*'schen Schallpendels angewendet, deren Intensität nach der von *Fechner* angegebenen Formel berechnet werden konnte. Zu gewissen Zeiten wurde in gemessener Entfernung vom Ohr des Schlafenden mit dem Pendel ein Schall von solcher Intensität gegeben, dass anzunehmen war, er wecke den Schläfer noch nicht; nach sechsmaliger Wiederholung wurde ein stärkerer Reiz angewendet und so fort. Das Zeichen des Erwachens war ein vorher mit dem Schläfer verabredetes. Näheres über die Ausführung der Versuche muss im Original nachgesehen werden.

Als wesentliche Resultate seiner an gesunden jungen Individuen angestellten Versuche hebt der Verf. Folgendes hervor. Die Festigkeit des Schlafes, der zum Erwecken nöthigen Schallintensität direct proportional gesetzt, ändert sich stetig mit der seit dem Einschlafen verflossenen Zeit nach einem bei aller Verschiedenheit der absoluten Festigkeit und unter den verschiedenen Umständen gleichen Gesetz; derart, dass der Schlaf Anfangs rasch, dann langsamer sich vertieft, innerhalb der ersten Stunde nach dem Einschlafen seine Maximaltiefe erreicht, von da an Anfangs rasch, dann langsamer und langsamer sich verflacht und mehre Stunden vor dem Erwachen merklich unverändert eine sehr geringe Festigkeit behält. Eine plötzliche Verflachung des Schlafes durch äussere oder innere Reize bewirkt, dass derselbe unmittelbar darauf tiefer wird, als er geworden sein würde, wenn keine Störung eingetreten wäre. Die Grösse und die Dauer dieser Vertiefung hängt ab von der Grösse der veranlassenden Verflachung, und sie verläuft nach einem ähnlichen Gesetz, wie die Festigkeit des Schlafes im Allgemeinen. Zwischen der grössten erreichten Festigkeit und der Gesammtdauer des Schlafes findet ein gesetzliches Abhängigkeitsverhältniss statt, derart, dass, je tiefer der Schlaf geworden, er desto länger dauert, je flacher er geblieben, er desto eher zum Erwachen kommt. Dem wachen Bewusstsein, dem Willen, ist ein Einfluss auf die grösste zu erreichende Festigkeit und somit auf die Gesammtdauer des Schlafes zuzusprechen. —

Berichtigung.

Die auf p. 253 gegebene vorläufige Mittheilung über das Vorkommen von salpetriger Säure und von Wasserstoffsuperoxyd im Speichel muss nach den inzwischen von Herrn Stud. *Helfreich* aus Aschaffenburg weiter geführten Untersuchungen dahin berichtigt werden, dass nur im Mundsaft des Hundes und Rindes Wasserstoffsuperoxyd, keine Spur von Nitrit nachgewiesen werden konnte, der Mundsaft des Menschen aber allerdings, wie es *Schönbein* angab, merkwürdiger Weise salpetrige Säure zu enthalten scheint, während die Gegenwart des Wasserstoffsuperoxyd in diesem Speichel bis jetzt noch zweifelhaft blieb. —

Autoren-Register

zum Jahresbericht für 1862.



Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.







